

คู่มือการใช้งานภาษาไทย

PLANETARY MILL

PULVERISETTE 5 *classic line*

Valid starting with: 05.50X0/01000

Valid starting with: 05.60X0/03000



Read the instructions prior to performing any task!

Translation of the original operating instructions

เรื่อง	หน้า
1. โครงสร้างพื้นฐาน	1
2. ข้อมูลการใช้งานและความปลอดภัย	2
3. ข้อมูลทางเทคนิค	11
4. การติดตั้ง	13
5. การเริ่มต้นใช้งาน	18
6. การใช้อุปกรณ์	19
7. อุปกรณ์เสริม	19
8. การทำความสะอาด	42
9. การบำรุงรักษา	43
10. การซ่อมแซม	45
11. ตัวอย่างของงานบด	47

1. โครงสร้างพื้นฐาน



- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1 ที่จับ | 8 COM-PORT |
| 2 สลัก | 9 พิวส์ไฟฟ้า 2 ตัว |
| 3 ฝาครอบด้านหน้าเครื่อง | 10 สวิตช์ปิด-เปิดเครื่อง |
| 4 แผงควบคุมการใช้งานเครื่อง | 11 ช่องเสียบสายไฟ |
| 5 แคมป์ล็อคฝาโถบด | 12 จานรองรับโถบด |
| 6 แทนวางโถบด | 13 ช่องระบายอากาศ |
| 7 ที่ล็อค | |

2. ข้อมูลการใช้งานและความปลอดภัย

2.1 ข้อกำหนดสำหรับผู้ใช้งาน

คู่มือการใช้งานนี้มีไว้สำหรับผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ประกอบและตรวจสอบ Fritsch PULVERISETTE 5 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คำแนะนำด้านความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตาม นอกจากนี้ควรปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุในสถานที่ติดตั้ง ควรเก็บคู่มือปฏิบัติงานไว้ที่สถานที่ติดตั้ง ผู้ที่มีปัญหาสุขภาพหรืออยู่ภายใต้อิทธิพลของยาเสพติด ยาเสพติด แอลกอฮอล์หรืออ่อนเพลียไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์นี้ได้

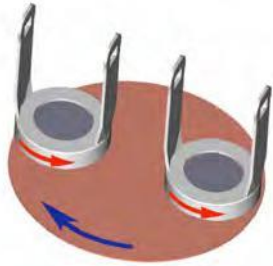
เครื่อง PULVERISETTE 5 สามารถใช้งานได้โดยผู้ที่มีอำนาจเท่านั้นและให้บริการหรือซ่อมแซมโดยผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการฝึกอบรม งานทั้งหมดที่ได้รับการว่าจ้างการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาจต้องดำเนินการโดยบุคลากรที่ผ่านการรับรองทางเทคนิคเท่านั้น บุคลากรที่ผ่านการรับรองคือบุคคลที่เนื่องจากความรู้ประสบการณ์และการฝึกอบรมตลอดจนความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานข้อบังคับแนวทางป้องกันอุบัติเหตุและสภาพการปฏิบัติงานที่ได้รับอนุญาตโดยผู้ที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัยของเครื่อง เพื่อดำเนินการตามข้อกำหนด ทำงานและสามารถรับรู้และหลีกเลี่ยงอันตรายที่เป็นไปได้ตามที่กำหนดไว้สำหรับแรงงานที่มีทักษะใน IEC 364 เพื่อป้องกันอันตรายให้กับผู้ใช้ปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มือนี้

ความผิดปกติที่ส่งผลต่อความปลอดภัยของบุคคล PULVERISETTE 5 หรือทรัพย์สินอื่น ๆ ต้องถูกแก้ไขทันที ข้อมูลต่อไปนี้ทำหน้าที่เพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคลของบุคลากรที่ปฏิบัติงานรวมทั้งความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ที่อธิบายไว้และอุปกรณ์ใด ๆ ที่เชื่อมต่อกับพวกเขาการบำรุงรักษาและการซ่อมแซมอาจทำได้เฉพาะผู้ที่มีความชำนาญทางเทคนิคเท่านั้น

2.2 ขอบเขตการใช้งาน

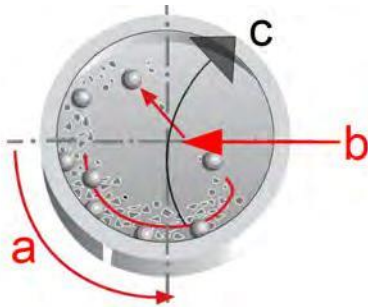
PULVERISETTE 5 สามารถใช้งานได้กับการบัดตัวอย่างแบบแห้งและแบบเปียกของตัวอย่างอนินทรีย์และอินทรีย์เพื่อการวิเคราะห์การตรวจสอบคุณภาพการทดสอบวัสดุหรือการผสมด้วยกลไกเชิงกล ในระหว่างการสังเคราะห์ PULVERISETTE 5 ใช้สำหรับผสมตัวอย่างแห้ง, อิมัลชันหรือสารแขวนลอย

2.2.1 หลักการทำงาน



การบดและการเจียรลงในโถบดโดยบดลูกบอลใน 2 หรือ 4 โถบด แรงเหวี่ยงจากการหมุนของโถบดรอบแกนของตัวเองและจากแผ่นดิสก์จะทำให้การหมุนโถบดซึ่งประกอบด้วยวัสดุที่เป็นลูกบด

โถบดและแผ่นรองรับมีทิศทางตรงกันข้ามกันเพื่อให้แรงเหวี่ยงสลับไปในทิศทางเดียวกันและในทิศทางตรงกันข้าม ผลที่ได้คือลูกบดไหลลงด้านในของผนังของชามเป็นผลให้เกิดการเสียดสีและลูกบดกระทบผนังด้านตรงข้ามของโถบดเป็นผลกระทบ ผลกระทบจะถูกขยายโดยผลกระทบของลูกบอล



2.2.2 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์

- a. การหมุนของโถบด
- b. แรงเหวี่ยง
- c. การเคลื่อนย้ายแผ่นดิสก์สนับสนุน

ใช้มอเตอร์สามเฟสที่ไม่มีการบำรุงรักษา ซึ่งจะทำงานโดยใช้ตัวควบคุมความถี่เป็นตัวขับเคลื่อน

2.3 ภาระผูกพันของผู้ประกอบการ

ก่อนที่จะใช้ PULVERISETTE 5 คู่มือนี้จะต้องอ่านและเข้าใจอย่างถี่ถ้วน การใช้ PULVERISETTE 5 ต้องใช้ความรู้ด้านเทคนิค อนุญาตให้ใช้ในเชิงพาณิชย์เท่านั้น

บุคลากรปฏิบัติการต้องทำความคุ้นเคยกับเนื้อหาของคู่มือการใช้งาน ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเรื่องสำคัญที่คนเหล่านี้จะได้รับคำแนะนำในการดำเนินงานในปัจจุบัน ตรวจสอบให้แน่ใจว่าคู่มือการใช้งานอยู่ใกล้กับอุปกรณ์เสมอ เครื่อง PULVERISETTE 5 สามารถใช้งานได้เฉพาะภายในขอบเขตของการใช้งานที่กำหนดไว้ในคู่มือนี้และอยู่ภายใต้กรอบแนวทางที่ระบุไว้ในคู่มือนี้ ในกรณีที่ไม่มีปฏิบัติตามข้อกำหนดหรือใช้ไม่ถูกต้องลูกค้าจะต้องรับผิดชอบอย่างเต็มที่สำหรับความสามารถในการทำงานของ PULVERISETTE 5 และความเสียหายหรือการบาดเจ็บที่เกิดจากการไม่ปฏิบัติตามข้อผูกพันนี้

ข้อมูลการใช้งานและความปลอดภัย

การใช้งาน PULVERISETTE 5 ลูกค้ำเห็นด้วยกับข้อนี้และตระหนักดีว่าข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดไม่สามารถถูกตัดออกได้อย่างสมบูรณ์ เพื่อป้องกันความเสี่ยงที่อาจเกิดความเสียหายต่อบุคคลหรือทรัพย์สินหรือความเสียหายโดยตรงหรือโดยอ้อมอันเนื่องมาจากสาเหตุนี้หรือสาเหตุอื่น ๆ ลูกค้ำต้องใช้มาตรการด้านความปลอดภัยที่เพียงพอและครบถ้วนสำหรับการทำงานร่วมกับ PULVERISETTE 5

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายและสัญลักษณ์ที่ใชในคู่มือนี้

ข้อมูลด้านความปลอดภัย

ข้อมูลความปลอดภัยในคู่มือฉบับนี้กำหนดโดยสัญลักษณ์
ข้อมูลความปลอดภัยจะนำมาใช้โดยคำหลักที่แสดงถึงขอบเขต
ของอันตราย



อันตราย!

สัญลักษณ์นี้ชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์อันตรายโดยตรงซึ่งอาจทำให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บอย่างร้ายแรงหากไม่หลีกเลี่ยง



คำเตือน!

สัญลักษณ์นี้ชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตรายซึ่งอาจส่งผลให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บสาหัสถ้าไม่หลีกเลี่ยง



ข้อควรระวัง!

สัญลักษณ์นี้ชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์ที่เป็นอันตรายซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บเล็กน้อยหรือเล็กน้อยหากไม่หลีกเลี่ยง



ข้อสังเกต!

สัญลักษณ์นี้ชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์ที่เป็นอันตรายซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินหากไม่หลีกเลี่ยง

ข้อมูลการใช้งานและความปลอดภัย

ข้อมูลความปลอดภัยพิเศษ



อันตราย!

สัญลักษณ์นี้ชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์ที่เป็นอันตรายโดยตรงเนื่องจากกระแสไฟฟ้า การละเลยจะส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บร้ายแรงหรือถึงแก่ชีวิต



อันตราย!

สัญลักษณ์นี้กำหนดเนื้อหาและคำแนะนำในการใช้เครื่องในพื้นที่ที่เหมาะสมกับการระเบิดหรือด้วยวัตถุระเบิด การละเลยข้อมูลนี้จะส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บร้ายแรงหรือถึงแก่ชีวิต



อันตราย!

สัญลักษณ์นี้กำหนดเนื้อหาและคำแนะนำสำหรับการใช้งานเครื่องที่เหมาะสมกับสารที่ติดไฟได้ การละเลยจะทำให้ได้รับบาดเจ็บสาหัสหรือร้ายแรง



คำเตือน!

สัญลักษณ์นี้ชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์อันตรายที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงจากชิ้นส่วนที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ การละเว้นข้อมูลนี้อาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บที่มือได้



คำเตือน!

สัญลักษณ์และชุดค่าผสมของคำหลักนี้ชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์ที่เป็นอันตรายโดยตรงเนื่องจากพื้นผิวที่ร้อน การละเลยข้อมูลที่มีชื่อนี้ อาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บที่ผิวหนังอย่างรุนแรงเนื่องจากการสัมผัสกับพื้นผิวที่ร้อน

ข้อมูลความปลอดภัย

ในขั้นตอนการดำเนินการ

ข้อมูลความปลอดภัยสามารถอ้างอิงถึงคำแนะนำขั้นตอนเฉพาะสำหรับแต่ละขั้นตอน ข้อมูลด้านความปลอดภัยดังกล่าวอยู่ในคำแนะนำของขั้นตอนเพื่อให้สามารถอ่านข้อความได้โดยไม่หยุดชะงักขณะที่กำลังดำเนินการตามขั้นตอน ใช้คำหลักที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เช่น

ข้อมูลการใช้งานและความปลอดภัย

ตัวอย่าง :

1. คลายสกรู

2.



คำเตือน!

ระวังฝาหล่นทับมือ

ปิดฝาอย่างระมัดระวัง

3. ชันสกรูให้แน่น

เคล็ดลับและคำแนะนำ



สัญลักษณ์นี้เน้นคำแนะนำและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์เป็นข้อมูลเพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพโดยไม่เกิดความผิดพลาด

2.5 ข้อมูลความปลอดภัยของอุปกรณ์

โปรดสังเกต!

- ใช้เฉพาะอุปกรณ์ดั้งเดิมและอะไหล่เท่านั้น การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำนี้อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของตัวเครื่อง
- ต้องปฏิบัติตามข้อปฏิบัติ ในการป้องกันอุบัติเหตุโดยเคร่งครัด ในระหว่างการทำงานทั้งหมด
- ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การป้องกันอุบัติเหตุในประเทศและระหว่างประเทศทั้งหมดที่มีอยู่ในปัจจุบัน



ข้อควรระวัง!

สวมชุดป้องกันเสียงรบกวน!

ถ้ามีระดับเสียงที่ระดับ 85 dB (A) หรือเกินกว่าจะต้องมีการใส่หูฟังเพื่อป้องกันความเสียหายจากการได้ยิน



คำเตือน!

ระดับความเข้มข้นสูงสุด (MAC) ที่ยอมรับได้คือ ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง ในกรณีที่เป็น, ต้องมีการระบายอากาศหรือต้องมีการใช้เครื่องจักรภายใต้เครื่องดูดควัน.



อันตราย!

อันตรายจากการระเบิด!

- เมื่อเจือปนสารที่กัดกร่อนเช่น โลหะหรือถ่านหินมีความเสี่ยงต่อการเกิดการเผาไหม้แบบธรรมชาติ (การระเบิดของฝุ่น) ถ้าสัดส่วนของอนุภาคละเอียดสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ที่กำหนด เมื่อพบประเภทของสารเหล่านี้จำเป็นต้องใช้มาตรการด้านความปลอดภัยเป็นพิเศษและต้องมีการดูแลโดยผู้เชี่ยวชาญ
- อุปกรณ์ไม่ได้รับการป้องกันการระเบิดและไม่เหมาะสมสำหรับการเจียรวัสดุระเบิด

- อย่าเอาเครื่องหมายข้อมูลออก



ข้อสังเกต!

เมื่อสัญลักษณ์ข้อมูลเสียหายหรืออ่านไม่ออกให้เปลี่ยนใหม่ทันที

- การเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์โดยไม่ได้รับอนุญาตจะทำให้ข้อตกลงของ Fritsch ที่เป็นคำสั่งของยุโรปจะเป็นโมฆะในการรับประกัน
- ใช้เฉพาะของ PULVERISETTE 5 เมื่ออยู่ในสภาพการทำงานที่เหมาะสม และในลักษณะที่ปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อการปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทันทีที่แก้ไขการทำงานผิดปกติใด ๆ ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อความปลอดภัย
- หลังจากอ่านคู่มือการใช้งานแล้วยังคงมีคำถามหรือปัญหาโปรดอย่าลังเลที่จะติดต่อผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางของเรา
- อย่าใช้อุปกรณ์เสริมที่มีความเสียหายอีกครั้ง
- อย่าปล่อยให้เครื่อง PULVERISETTE 5 ทำงานในห้องปฏิบัติการเป็นเวลาหลายชั่วโมงโดยไม่มีอุปกรณ์การระบายความร้อน อาจเกิดความเสียหายจากความร้อนที่สูงเกินไป!
- อย่าให้เครื่อง PULVERISETTE 5 ทำงานโดยไม่ได้ตั้งใจ เพราะในบางสภาวะการทำงาน การสั่นสะเทือนอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของพื้นผิว

ข้อมูลการใช้งานและความปลอดภัย

- โดยไม่ต้องต่อสายไฟระหว่างการใช้งาน

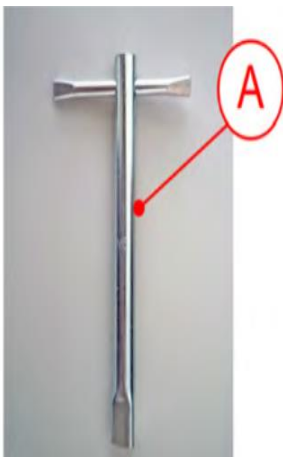


ฝาครอบด้านหน้าเครื่อง (3) สามารถเปิดได้เฉพาะเมื่อเครื่องหยุดการทำงานเรียบร้อยแล้ว

2.6.1 เปิดฝาครอบด้านหน้าเครื่องโดยไม่ต้องต่อสายไฟ

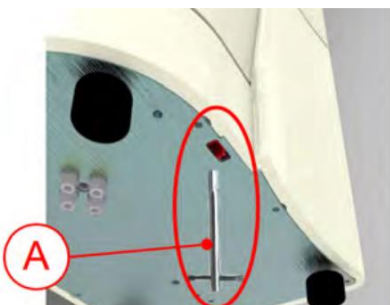


ใช้ release ดุกเงินเฉพาะเมื่อเกิดไฟฟ้าช็อตหรือเกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้เปิดโดยปกติ เปิดเฉพาะที่เปิดดุกเงินเล็กน้อยและหมุนกุญแจรูปสามเหลี่ยม 180 องศาตามเข็มนาฬิกา การจัดการอื่นใดอาจทำใหกลไกล๊อคเสียหายได้



ข้อควรระวัง!

ไม่ควรเปิดใช้งาน release ดุกเงินในขณะที่เครื่องกำลังทำงาน! ควรถอดสายไฟออกจากเต้าจ่ายไฟก่อนปลดโหมดดุกเงินออก การไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดนี้จะถือเป็นโมฆะในการรับประกันและจะทางเราจะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์หรือการบาดเจ็บส่วนบุคคล



1. ใส่ประแจสามเหลี่ยมที่มีอยู่ (A) ลงในรูเจาะที่ด้านล่างของสาย และหมุน 180 องศาตามเข็มนาฬิกา.
2. ปลดล๊อคสลัก (2) โดยกดที่จับฝาครอบด้านหน้าเครื่อง (1)
3. ตอนนี้สามารถเปิดฝาครอบด้านหน้าเครื่อง (3) ได้
4. เครื่องบดสามารถเปิดได้หากฝาครอบด้านหน้าเครื่อง (3) ปิดสนิทและล๊อคความปลอดภัย (7) โดยการหมุนประแจรูปสามเหลี่ยม 180 องศาในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา

2.6.2 ตรวจสอบการถ่วงสมดุล

อุปกรณ์จะดับลงหากมีความไม่สมดุลมากเกินไป
(ดูบทที่ 6.6 "ความสมดุลของมวล" ในหน้า 38)

2.7 จุดที่เป็นอันตราย



ข้อควรระวัง!

การตรวจสอบการถ่วงสมดุลสามารถปิดการใช้งานโดยคุณ
ต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองFritsch ไม่รับผิดชอบต่อความ
เสียหายที่เกิดจากการยกเลิกการตรวจสอบความไม่สมดุล



ข้อสังเกต!

เปลี่ยนการตั้งค่าเหล่านี้ เฉพาะเมื่อทำงานทั้งหมดตามที่
อธิบายไว้ในบทที่ 4 "การติดตั้ง" ในหน้า 19 ถูกขับออกมา!



ข้อควรระวัง!

- อันตรายต่อการบาดเจ็บเมื่อเปิดฝาครอบหน้าเครื่อง (3)
- ความเสี่ยงในการบาดเจ็บที่เครื่องตั้งยึดสลักล็อค
ด้วยความระมัดระวัง (5)



ข้อควรระวัง!

- เสี่ยงต่อการกระเด็น!
- ในระหว่างการบดเปียกอุณหภูมิสูงอาจสร้างความ
กดอากาศสูงเกินไป
- ควรสวมแว่นตาป้องกัน



ข้อควรระวัง!

- โถบดอาจร้อนมากหลังจากบด
- ควรสวมถุงมือเพื่อความปลอดภัย

2.8 ความปลอดภัยด้านไฟฟ้า

2.8.1 ข้อมูลทั่วไป

- สวิตช์หลัก (10) แยกอุปกรณ์ออกจากสายไฟที่เสาสองขั้ว
- ปิดสวิตช์หลัก (10) ถ้าไม่ได้เครื่อง PULVERISETTE 5 เป็นเวลานาน
(เช่น ค้างคืน)

2.8.2 ป้องกันการรีสตาร์ท

ในกรณีที่เกิดไฟฟ้าดับขณะทำงานหรือหลังจากปิดสวิตช์หลัก (10) ฝาครอบด้านหน้าเครื่อง (3) ถูกล็อก ตัวล็อกฝา (7) จะเปิดขึ้นเมื่อไฟกลับ ด้วยเหตุผลด้านความปลอดภัยอย่างไรก็ตามเครื่อง PULVERISETTE 5 ไม่รีสตาร์ท

2.8.3 การป้องกันการใช้งานเกินพิกัด

- ในกรณีที่มีการเกินพิกัด(Overload) อุปกรณ์จะลดความเร็วในการควบคุมไฟ SPEED ที่ลดลงจะสว่างเป็นคำเตือน
- อุปกรณ์จะดับลงเมื่อมอเตอร์ร้อนเกินไป
- อุปกรณ์จะปิดการทำงานหากไครฟ์ถูกบล็อก
(ดูที่บทที่ 10 "การซ่อมแซม" ในหน้า 57)

2.8.4 การตรวจวัดความไม่สมดุล

อุปกรณ์จะดับลงหากมีความไม่สมดุลมากเกินไป (ดูหัวข้อที่ 6.6 "ความสมดุลของมวล" ที่หน้า 38 และหัวข้อที่ 2.6.2 "การตรวจสอบการถดถอย" ที่หน้า 14)

3. ข้อมูลทางเทคนิค

3.1 ขนาด

เมื่อฝาครอบเปิดอยู่

952 x 581 x 669 มม. (สูง x กว้าง x ลึก)

เมื่อปิดฝากระโปรง

570 x 581 x 669 มม. (สูง x กว้าง x ลึก)

3.2 น้ำหนัก

น้ำหนักสุทธิ:

100 กก. พร้อมที่ใส่ซาม 2 ใบ

120 กก. พร้อมที่ใส่ซาม 4 ใบ

น้ำหนักรวมทั้งหมดสุทธิ:

ประมาณ 140 กก. พร้อมที่ใส่ซาม 2 ใบ

ประมาณ 160 กก. พร้อมที่ใส่ซาม 4 ใบ

3.3 เสียงทำงาน

ค่าการปล่อยมลพิษในที่ทำงานตามมาตรฐาน DIN EN ISO 3746: 2005 เท่ากับ 74.9 เดซิเบล (A) กับชิ้นส่วนบดที่ทำจากเหล็กและบดเม็ดทราย! ค่านี้อาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุบดและวัสดุตัวอย่าง

3.4 แรงดันไฟฟ้า

อุปกรณ์นี้สามารถทำงานได้ในช่วงแรงดันไฟฟ้าสองชุด:

- กระแสไฟฟ้ากระแสสลับ 100 - 120 V ± 10% และ
- กระแสไฟฟ้าสลับ 200 - 240V ± 10%.

3.5 การใช้กระแสไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้าสูงสุดจะขึ้นอยู่กับช่วงแรงดันไฟฟ้าดังนี้:

- 100 - 120V @ 12,8 A
- 200 - 240V @ 7,5 A

3.6 การใช้พลังงาน

การใช้พลังงานสูงสุดจะขึ้นอยู่กับช่วงแรงดันไฟฟ้าดังนี้:

- 115 V @ 1470 W
- 230 V @ 1730 W

3.7 พิวส์ไฟฟ้า

- ตัวตัดวงจรฉุกเฉิน (32 มม.) 15 แอมป์ 2 ตัว

3.8 วัสดุ

- ขนาดใส่ตัวอย่างสูงสุดประมาณ 10 มิลลิเมตร
- ปริมาณตัวอย่างสูงสุด 900 มิลลิลิตร แบ่งออกเป็น 4 x 500 มิลลิลิตร โถบด + ลูกบด หรือ 450 มิลลิลิตร แบ่งออกเป็น 2 x 500 มิลลิลิตร โถบด + ลูกบด

3.9 ความสามารถในการบด

- การบดแห้งสามารถบดได้ถึง $d_{50} < 20 \mu\text{m}$ (ขึ้นอยู่กับวัสดุ)
- การบดเปียกสามารถบดได้ถึง $d_{50} < 1 \mu\text{m}$ (ขึ้นอยู่กับวัสดุ)

4 การติดตั้ง

4.1 การขนส่ง

อุปกรณ์ถูกจัดส่งใน pallet การขนส่งที่มีฝาไม้ เราขอแนะนำให้ใช้รถยก แทนวางหรือรถยก pallet เพื่อขนส่งอุปกรณ์ที่บรรจุ



อันตราย!
อย่าเดินได้ pallet การขนส่งระหว่างการขนส่ง



คำเตือน!
การยกที่ไม่ถูกต้องอาจนำไปสู่การบาดเจ็บหรือทรัพย์สินเกิดความเสียหาย เครื่องจะต้องยกให้เหมาะสมเท่านั้น อุปกรณ์และโดยบุคลากรที่มีคุณสมบัติเหมาะสม

****การรับประกันนี้ไม่รวมการเรียกร้องค่าเสียหายทั้งหมดอันเนื่องมาจากการขนส่งที่ไม่เหมาะสม**

4.2 สภาพแวดล้อม



คำเตือน!
แรงดันไฟฟ้า

- อุปกรณ์นี้สามารถใช้งานได้ภายในอาคารเท่านั้น
- อากาศรอบข้างต้องไม่มีอนุภาคที่มีกระแสไฟฟ้า

เป็นสื่อกระแสไฟฟ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 80% สำหรับอุณหภูมิที่สูงถึง 31 องศาเซลเซียสการลดความชื้นลง 50% ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

- อุณหภูมิห้องควรอยู่ระหว่าง 5 ถึง 40 ° C
- ระดับความสูงถึง 2000 เมตร
- ระดับมลภาวะ 2 ตาม IEC 60664-1: 2007

4.3 การเชื่อมต่อไฟฟ้า

**อันตราย!**

ป้องกันการลัดวงจร!

อาจเกิดความเสียหายเนื่องจากลัดวงจร

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าช่องเสียบสายไฟเชื่อมต่อกับ

สายไฟที่ได้รับการป้องกันด้วยตัวตัดกระแสไฟตกค้าง

**อันตราย!**

แรงดันไฟฟ้า!

การเปลี่ยนแปลงสายการเชื่อมต่อทำได้เฉพาะผู้มีความเชี่ยวชาญเท่านั้น

4.4 การตั้งค่าในโหมดการตั้งค่า

4.6.1 การตั้งค่าการตรวจสอบความไม่สมดุล

**ข้อควรระวัง!**

การตรวจสอบการถ่วงดุลสามารถปิดการใช้งานโดยคุณต้องเป็นผู้รับผิดชอบเอง Fritsch ไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดจากการยกเลิกการตรวจสอบความไม่สมดุล

**ข้อสังเกต!**

ระดับความไวสูงสุดที่กำหนดไว้สำหรับการตรวจสอบความไม่สมดุลเป็นค่าเริ่มต้นจากโรงงาน เพื่อปรับการตรวจสอบการถ่วงดุลให้เหมาะสมกับการใช้งานของคุณให้ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ให้กำหนดค่าสำหรับการตรวจสอบความไม่สมดุลตามที่อธิบายไว้ในหัวข้อ 4.6.1 "การตั้งค่าการตรวจสอบความไม่สมดุล" ในหน้า 23 โปรดจำไว้ว่าคุณต้องกำหนดใหม่นี้ การตั้งค่าสำหรับพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่มีชุดบดที่แตกต่างกันและลูก

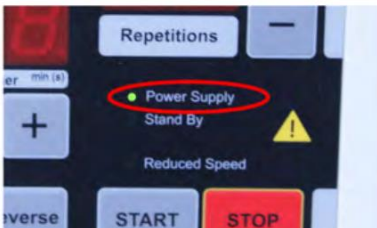
การเปิดใช้งาน / ยกเลิกการตรวจสอบความไม่สมดุลในโหมดการตั้งค่า:



1. กดปุ่ม STOP ค้างไว้ที่ด้านหน้าของแผงควบคุม.



2. เปิดสวิตช์เครื่องโดยใช้สวิตช์หลัก (10) ที่ด้านหลังของอุปกรณ์ มีการตรวจสอบการแสดงผลแบบสั้น ๆ หลังจากใช้งานประมาณ 3 วินาทีระบบจะเริ่มดำเนินการทำงาน



3. POWER SUPPLY กระทบเครื่องจะอยู่ในโหมดการตั้งค่า หาก POWER SUPPLY ไม่กระทบให้ทำซ้ำตามขั้นตอนต่อไป

4.



ข้อสังเกต!

การแสดงผลด้านบนปุ่มขวา (x) ในช่องแสดงเวลา จะถูกตั้งค่าเป็น (9) โดยค่าเริ่มต้น แสดงว่าการตรวจสอบการถ่วงดุลได้รับการกำหนดค่าล่วงหน้าไว้ที่ระดับความเร็วสูงสุด ป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เปลี่ยนตำแหน่งและทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ "1" แสดงถึงความไวแสงต่ำและ "9" จำเป็นต้องมีความไม่สมดุลเพียงเล็กน้อยและปิดเครื่อง เมื่อการตรวจสอบความไม่สมดุลถูกปิดใช้งานเครื่องหมาย "0" จะปรากฏในช่องแสดงเวลา ทางด้านขวา ปุ่ม (x)!

5. เมื่อต้องการบันทึกและออกจากโหมดการตั้งค่าให้กดปุ่ม STOP



หลังจากเริ่มต้นใช้งาน (ดูบทที่ 5 "การเริ่มต้นเริ่มต้น" ในหน้า (26) เริ่มต้นการบดด้วยขาม 2 (4) ที่มีน้ำหนักเท่ากัน หากเครื่องหยุดทำงานและรหัสข้อผิดพลาด "UnbA" ปรากฏขึ้นให้กดปุ่ม STOP และเปลี่ยนค่าสำหรับการตรวจสอบการถ่วงดุลจาก 9 เป็น 8 ในโหมดการตั้งค่า ทำซ้ำขั้นตอนนี้จะน้อยกว่าการเจียรจะดำเนินการด้วยพารามิเตอร์ที่คุณต้องการ

4.6.2 ตั้งหน่วยเวลา



1. เมื่ออุปกรณ์ปิดอยู่แล้วให้กดปุ่ม STOP ที่แผงควบคุมด้านหน้าข้างไว้



2. เปิดสวิตช์เครื่องโดยใช้สวิตช์หลัก (10) ที่ด้านหลังของอุปกรณ์ มีการตรวจสอบการแสดงผลแบบสั้น ๆ หลังจากผ่านไปประมาณ 3 วินาทีจะมีการเปิดใช้งานโหมดตั้งค่าและสามารถเปิดปุ่ม STOP ได้

3. POWER SUPPLY กระพริบเครื่องจะอยู่ในโหมดการตั้งค่า หาก POWER SUPPLY ไม่กระพริบให้ทำซ้ำตามขั้นตอนต่อไป



4. ในการดำเนินการเปลี่ยนแปลงให้กดปุ่ม "+" ด้านขวา (y) ในช่องเวลา เวลาหน่วยชั่วโมงและนาที[ⓐ] แสดงหน่วยเวลาหน่วยนาที่และวินาที[ⓑ] จอแสดงผล: 1 (ตั้งจากโรงงาน)
5. เมื่อต้องการบันทึกและสิ้นสุดโหมดการตั้งค่าให้กดปุ่ม STOP

4.6.3 การตั้งค่าข้อกำหนดของอุปกรณ์



1. กดปุ่ม STOP ที่ด้านข้างของแผงควบคุมข้างไว้



2. เปิดสวิตช์เครื่องโดยใช้สวิตช์หลัก (10) ที่ด้านหลังของอุปกรณ์ มีการตรวจสอบการแสดงผลแบบสั้น ๆ หลังจากผ่านไปประมาณ 3 วินาทีจะมีการเปิดใช้งานโหมดตั้งค่าและสามารถเปิดปุ่ม STOP ได้.

3. POWER SUPPLY กระทบเครื่องจะอยู่ในโหมดการตั้งค่า หาก POWER SUPPLY ไม่กระทบให้ทำซ้ำตามขั้นตอนต่อไป



ข้อสังเกต!
 "P5" ต้องปรากฏในช่อง REPETITIONS เสมอ บริษัท Fritsch จะไม่รับประกันความเสียหายที่เกิดจากการปิดใช้งานสวิตช์ imbalance

5 การเริ่มต้นใช้งาน

เริ่มต้นการทำงานหลังจากเริ่มทำงานทั้งหมดตามที่อธิบายไว้ในบทที่ 4 "การติดตั้ง" ที่หน้า 19

5.1 การเปิดสวิตช์เริ่มใช้งาน



- อุปกรณ์ต้องเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ
- เปิดสวิตช์เครื่องโดยใช้สวิตช์หลัก (10) ที่ด้านหลังของอุปกรณ์
- ไฟ POWER SUPPLY บนแผงควบคุมจะสว่างขึ้น

5.2 ตรวจสอบฟังก์ชัน



ข้อควรระวัง!

ทำการทดสอบสมรรถนะด้วยความเร็ว 100 ครั้งต่อนาที!



- เปิดฝาครอบด้านหน้าเครื่อง (3)
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีชิ้นส่วนใด ๆ หลวมในห้องบด
- ปิดฝาครอบด้านหน้าเครื่อง (3)
ตั้งความเร็วไปที่ 100 รอบต่อนาที (ดูในบทที่ 6.8.1 "การตั้งค่าความเร็ว" ที่หน้า 40)
- กดปุ่ม START บนแผงควบคุม
- ฝาครอบด้านหน้าเครื่อง (3) จะถูกล็อกและเครื่องบดเริ่มทำงานด้วยความเร็วที่กำหนดไว้

6 การใช้อุปกรณ์

**อันตราย!**

ก่อนสตาร์ทเครื่องตรวจสอบดูให้แน่ใจว่า ไม่มีชิ้นส่วนหลวมภายในเครื่อง ความเสี่ยงของการโยกตะเอยัดหรือชิ้นส่วนที่กำลังทำงานการไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดนี้จะทำให้การรับประกันเป็นโมฆะ และเราจะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นใด ๆ รวมถึงการได้รับบาดเจ็บส่วนบุคคล.

**ข้อสังเกต!**

ในระหว่างการบด อุณหภูมิสูงและความดันสูงอาจปรากฏในโถบดในโถบดที่ห่อหุ้มไว้จะมีการติดกาวไว้ กาวสามารถทนต่ออุณหภูมิได้ถึงประมาณ 140 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิถึง 140 องศาเซลเซียส กาวจะเหลว และทำให้แผ่นแทรกเสียหาย ดังนั้นการบดขามจะไม่สามารถใช้งานได้

6.1 การเลือกโถบดและลูกบด

**ข้อควรระวัง!**

หากองค์ประกอบการบดที่ใช้ไม่ใช่ของแท้ เราถือว่าไม่มีการรับประกันและรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด เพื่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่ออุปกรณ์และเพื่อป้องกันการบาดเจ็บส่วนบุคคล


ข้อควรระวัง!

ชิ้นงานเจียรอาจมีการสึกหรอตามปกติเมื่อมีการใช้งานเป็นประจำ ก่อนดำเนินการบดทุกครั้งให้ตรวจสอบผนังความหนาของโอบต ในกรณีที่มีอาการรุนแรง, เปลี่ยนโอบต หากยังไม่ได้ทำกำลังแรงเหวี่ยงแรงเหวี่ยงสูงในระหว่างการบด ทำให้ลูกบดทะลุกำแพงขามได้และเกิดความเสียหายของเครื่อง การไม่ปฏิบัติตามนี้จะทำให้ถือเป็นโมฆะการรับประกันเราจะไม่รับผิดชอบ


ข้อสังเกต!

ในการบดแต่ละครั้งจะมีการการสึกหรอ ดังนั้นโปรดใส่ใจกับสิ่งที่เป็นส่วนประกอบของวัสดุที่ใช้ในการบดและสิ่งเหล่านี้สามารถทำปฏิกิริยากับตัวอย่างได้ การตอบสนองดังกล่าวอาจมีผลกระทบ ปฏิกิริยาต่างๆที่มีผลกระทบเล็ก ๆ น้อย ๆ อาจเป็นตัวอย่างเช่นการบดตัวอย่างที่มีกำมะถันในขามเหล็ก ซึ่งมีเหล็ก เหล็กที่ปล่อยออกมาจากการขัดถูสามารถเกาะติดกับกำมะถันและทำปฏิกิริยากับซัลไฟด์เหล็กได้

**ความแข็งและความหนาแน่น (น้ำหนักเฉพาะ) ของโอบตและลูกบดที่ใช้จะต้องมากกว่าวัสดุที่ใช้ เพื่อป้องกันการสึกหรอมากเกินไป

วัสดุ (โอบต และ บอล)	ส่วนประกอบของวัสดุ	ความหนาแน่นเป็น g / cm ³ ความหนาแน่นสูงหมายถึง พลังงานผลกระทบสูง!	ความต้านทาน ต่อการขัดถู	ลักษณะของตัวอย่างที่บด
Agate	(99.9% SiO ₂)	2.65	ดี	ตัวอย่างอ่อนปานกลาง
Silicon nitride	(90% Si ₃ N ₄)	3.25	ดีมาก	ตัวอย่างที่มีความคม, ไม่มีส่วนผสมของโลหะ
Sintered corundum	(99.7% Al ₂ O ₃)	3.9	ค่อนข้างดี	ตัวอย่างเนื้อเยื่อแข็งปานกลาง
Zirconium oxide	(96.2% ZrO ₂)	5.7	ดีมาก	ตัวอย่างที่เป็นเส้นใย
Hardened, stainless steel	(16.0 - 18.0% Cr)	7.7	ค่อนข้างดี	ตัวอย่างที่มีความแข็งเปราะ ปานกลาง
Tungsten carbide	(93% WC+6% Co)	14.9	ดีมาก	ตัวอย่างที่มีความแข็งเปราะมาก

โดยปกติให้เลือกโถบดและลูกบดที่ทำจากวัสดุเดียวกัน

ข้อยกเว้น: ลูกทั้งสแตนเลส (<20 มม.) อาจใช้งานได้ชั่วคราว (ไม่กินยาที่
รวมกับโถบดที่ทำด้วยเหล็กชุบแข็ง(ไม่แนะนำหากไม่จำเป็นจริง ๆ)

6.1.1 ขนาดของลูกบด

ประเภทของวัตถุดิบตัวอย่าง	เส้นผ่าศูนย์กลางลูกบอลที่เหมาะสม
ตัวอย่างแข็งที่มีขนาดสูงสุด 10 mm	30 mm or 40 mm
ตัวอย่างที่มีขนาดเฉลี่ยน้อยกว่า 5 mm	20 mm
ตัวอย่างที่มีขนาดน้อยกว่า 0.5 mm	10 mm or 5 mm
Homogenization ของตัวอย่างแข็งและเปียก	10 mm
Homogenization ของตัวอย่างตัวอย่างหนืด	20 mm

**ข้อมูลเหล่านี้เป็นค่าอ้างอิง: อาจต้องมีการกำหนด
ขนาดของโถบดและลูกบอลโดยการทดลอง



ข้อสังเกต!

ไม่ควรผสมลูกบอลที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกัน (หากใช้ลูกบอลที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันจะทำให้บอลลีหรือเร็วขึ้น)



ข้อสังเกต!

ลูกบอลที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตรไม่ค่อยใช้สำหรับการบดเพราะขนาดของลูกบอลนี้อาจทำให้เกิดความเสียหายกับโถบดได้อย่างรวดเร็วหากระยะเวลาการบดนานเกินไป

6.1.2 จำนวนที่แนะนำของลูกบอลต่อโถบด (ไม่ขึ้นกับปริมาณวัสดุ)


จำนวนที่มากขึ้นของลูกจะลดเวลาในการบดและผลการบดจะมีขนาดเล็กกระจายขนาดอนุภาคได้ดีขึ้น

การใช้อุปกรณ์

เส้นผ่าศูนย์กลางลูกบอล (มม.)	โถบด ปริมาณ (มล.)	80	250	500
5	จำนวนลูก(pcs)	250 - 300	1200- 1300	2000 - 2500
10	จำนวนลูก(pcs)	25 -30	50 - 150	100 - 250
15	จำนวนลูก(pcs)	10	45- 50	70 - 100
20	จำนวนลูก(pcs)	5	15- 20	25 - 35
30	จำนวนลูก(pcs)	-	5- 6	8
40	จำนวนลูก(pcs)	-	-	4

ตัวเลขเหล่านี้เป็นตัวเลขอ้างอิง: จำนวนลูกบอลอาจต้องผ่านการทดลอง

ข้อควรระวัง!



เมื่อบดด้วยลูกบอลขนาด $\varnothing 30$ มม. หรือ $\varnothing 40$ มม.
อย่าปล่อยให้อุปกรณ์ทำงานโดยไม่ได้ตั้งใจ การสั่นสะเทือน
อาจนำไปสู่การรยับของโถบด

6.1.3 น้ำหนักเฉลี่ยที่คำนวณได้ของลูก

เส้นผ่าศูนย์กลางลูกบอล / มม.		5	10	15	20	30	40
Material	Density in g/cm ³	คำนวณน้ำหนักของลูกบอลเป็นกรัม					
Agate	2,65	0,17	1,39	4,68	11,1	37,46	88,8
Silicon nitride	3,25	0,21	1,7	5,74	13,61	45,94	108,91
Sintered corundum	3,9	0,25	2,04	6,89	16,33	55,13	130,69
Zirconium oxide	5,7	0,37	2,99	10,07	23,88	80,58	191,01
Hardened, stainless steel	7,7	0,50	4,03	13,60	32,25	108,86	258,03
Tungsten carbide	14,9	0,97	7,8	26,33	62,41	210,64	499,3

เพื่อกำหนดน้ำหนักของลูกที่จะใช้ "น้ำหนักที่คำนวณได้" ของลูก
"คุณด้วย" จำนวน "ของลูกที่ต้องการ"
ตัวอย่าง: ชามโมรา 250 มล. จะเต็มไปด้วย agate ขนาด 1250 x 5 มม. ลูก
การคำนวณ: $0.17 \text{ กรัม} * 1250 \text{ ชิ้น} \approx 212.5 \text{ กรัม}$ สามารถบรรจุได้ 212.5
กรัมและสอดเข้าไปในเครื่องบดชามจึงหลีกเลี่ยงเวลาที่จำเป็นสำหรับการนับลูก

6.2 การเติมปริมาณของโถบด



ข้อควรระวัง!

สำหรับการบดเปียกด้วยลูกใหญ่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง > 10 มม. ต้องมีอย่างน้อยครึ่งหนึ่งของจำนวนตัวอย่างสูงสุด
ลูกแทรก ถ้าการระงับเป็นของเหลวสูงลูกจะไม่ได้มีความ
ต้านทานใด ๆ และลูกและโม้อาจเสียหาย ผลที่ได้คือ
เหมือนกันราวกับว่ามันเต็มไปด้วยสตี๊กไม้บด เหมือน
ใช้กับการบดแบบแห้งที่มีค่าน้อยกว่าค่าต่ำสุด
ปริมาณตัวอย่าง.



ข้อสังเกต!

อย่าใช้งานเครื่องบดโดยไม่บดสตี๊ก! นี้จะนำไปสู่การบดลูก
และบดชาม อาจรับได้ถึงความเสียหาย.

ข้อสังเกต!

ถ้าใส่บรรจุภัณฑ์น้อยสุดแต่กำลังลดลงจากเดิม, คาดว่าจะเกิดการสึกหรอมากขึ้น เนื่องจากการขัดถู อาจทำให้เกิดความเสียหายที่ไม่สามารถซ่อมแซมได้กับส่วนประกอบของเครื่องบด

ข้อสังเกต!

ปริมาณที่บรรจุอยู่จะเพิ่มขึ้นในระหว่างการเจียร ตรวจสอบปริมาณหลังจากระยะเวลาการบดละเอียด

โถบด	ปริมาณตัวอย่าง / นาที	ปริมาณตัวอย่างสูงสุด
500 ml	80 ml	225 ml
250 ml	30 ml	125 ml
80 ml	10 ml	30 ml

6.3 การเติมโถบด

ทำตามลำดับต่อไปนี้:

1. วางลูกบดลงในโถที่ว่างเปล่า
2. เติมตัวอย่างที่ต้องการบดลงบนลูกบด

**ข้อสังเกต!**

ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผิวของซิลิโคนและซิลิกอนไม่เสียหาย

3. ปิดฝาบนโถบดให้แน่น

6.4 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการบด

6.4.1 ระยะเวลาในการวิ่ง (ระยะเวลาบด)

เพื่อลดเวลาในการบดคุณสามารถใช้โม่บดและลูกบดที่มีความหนาแน่นสูงขึ้นและส่งผลกระทบต่อพลังงานที่มากขึ้น

6.4.2 ความเร็ว

ความเร็วที่สูงขึ้นจะทำให้ระยะเวลาการบดลดลงและเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคละเอียด.

ความเร็วลดลงช่วยเพิ่มเวลาในการบดและลดอุณหภูมิลงซึ่งอาจทำให้หยุดทำงานได้ช้าลง ซึ่งหมายความว่าเวลาในการทำงานโดยรวมอาจยังคงเหมือนเดิม



Fritsch แนะนำให้ใช้ความเร็วสูงสุดและวางแผนให้มีการหยุดพักชั่วคราวเพียงพอเพื่อลดการสึกหรอ



สำหรับวัสดุที่ไวต่อความร้อน ความเร็ว รอบที่เหมาะสมต้องได้รับการพิจารณาจากการทดลอง

6.4.3 โหมดย้อนกลับ

- มีประโยชน์สำหรับการผสมเชิงกล
- การปรับปรุงเป็นเนื้อเดียวกันของกลุ่มตัวอย่าง

6.4.4 จำนวนและขนาดของลูก



ข้อสังเกต!

ไม่ควรผสมลูกบอลที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกัน หากใช้ลูกบอลที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันคาดว่าจะเกิดการสึกหรอและความเสียหายต่อชิ้นงานเจียรมากขึ้น



คุณสามารถหาจำนวนและขนาดที่แนะนำของลูกได้ในหัวข้อ 6.1 "การเลือกโถบดและลูกบด" ที่หน้า 26

ลูกบอลขนาดใหญ่ใช้สำหรับบดก่อน (ดูหัวข้อ 6.1.2 "จำนวนลูกบอลที่แนะนำต่อโถบด (ไม่ขึ้นกับปริมาณวัสดุ)" ที่หน้า 30)

เพื่อเพิ่มสัดส่วนของอนุภาคละเอียดลูกบอลขนาดใหญ่จำเป็นต้องถูกแทนที่ด้วยลูกบอลขนาดเล็กระหว่างขั้นตอนการบด

6.4.5 น้ำหนักของลูก (ชนิดของวัสดุ)

มวลที่สูงขึ้น (น้ำหนักที่ระบุ) ของลูกบดจะเร่งการเจียร (ดูตารางหัวข้อ 6.1 "การเลือกโถบดและลูกบด" ในหน้า 26)

6.4.6 บดแห้ง



อันตราย!

การกระจายฝุ่น!

มีความเสี่ยงต่อการเกิดการเผาไหม้โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับออกไซด์ของโลหะและเป็นผลให้ฝุ่นไซออน ระวางอุณหภูมิภายนอกและความดัน ที่สามารถพัฒนาในโถบดในระหว่างการบดแห้ง



ข้อสังเกต!

การบดแบบแห้งจำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบ เพราะเครื่องบดแบบแห้งอาจขัดโดยไม่มีการหยุดชั่วคราวและการบดแบบต่อเนื่องอาจทำให้เกิดความร้อนควรตรวจสอบเครื่องบดว่ามีอุปกรณ์เสื่อมสภาพหรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับโถบดและลูกบอลอาจเกิดความเสียหายหลังจากเวลาการบด

เมื่อตัวอย่างมีขนาดอนุภาคต่ำกว่า 20 μm แรงผิวจะมีมากกว่า การบดจะเริ่มติดขัด การปั่นแบบแห้งสามารถทำได้โดยการเติมสารลดแรงตึงผิวลงไป

ในตัวอย่างเพื่อให้การเกาะตัวกันของตัวอย่าง

ตัวอย่าง (จำนวนสูงสุดที่จะเพิ่มเป็น% มวล)

- Stearic acid 2-3 %
- Aerosil (fine-particle silicic acid) 0.5 - 2 %
- Quartz sand ~ 2 %
- Z'cdh; ~ 2 %
- Glycol (Ethylene glycol) ~ 0.1 - 0.5 % (\triangleq 5 - 25 droplets)
- Triethanolamine ~ 0.1 - 0.5 %

6.4.7 การบดแบบเปียก



อันตราย!

อันตรายจากการระเบิด! อันตรายจากการติดไฟ!

อุปกรณ์ไม่ได้รับการป้องกันการระเบิด ถ้าใช้ของเหลวไวไฟ ตรวจสอบให้แน่ใจว่าความร้อนที่เกิดขึ้นในโถบดไม่ถึงจุดเดือดของตัวทำละลาย กำหนดระยะเวลาการระบายความร้อนที่เหมาะสม ถ้าความดันไอสูงเกินไปไอระเหยอาจรั่วไหลและลุกไหม้ได้ หากสามารถหลีกเลี่ยงได้เราขอแนะนำให้ใช้วัสดุเป็นของเหลวที่ไม่ติดไฟหรือของเหลวที่มีจุดเดือดสูงซึ่งจุดเดือดควรสูงกว่า 80°C และสูงกว่า 100°C สำหรับระยะเวลาการบดที่ยาวนาน

ระหว่างการบดในช่วงหยุดทำงานคุณสามารถเพิ่มตัวแทนของเหลว aux-iliary ที่มีจุดเดือดสูงและความดันไอต่ำเช่น น้ำเหล้าขาว (จุดเดือด $100 - 140^{\circ}\text{C}$) หรือแอลกอฮอล์ที่มีจุดเดือดสูง (เช่นไอโซโพรพานอล)

6.5 การขันหมุดบด

6.5.1 การหนีบด้วยอุปกรณ์ tensioning "Safe-Lock" (5)



Fritsch GmbH ยืนยันว่าทุกๆ Safe-Lock clamping system ได้รับการผลิตและทดสอบตามมาตรฐานคุณภาพภายในของเรา Fritsch GmbH วัดแรงยึดของแต่ละระบบ ล็อคหนีบ Safe-Lock แรงยึดจะต้องอยู่ในช่วง $11.2 - 11.3\text{ kN} \pm 0.2\text{ kN}$

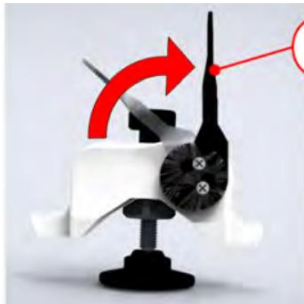
ก่อนที่จะมีการบดทุกครั้งให้ทำการตรวจสอบต่อไปนี้ก่อนที่จะทำการขันหมุดบด:



- ใส่แผ่นยาง (6.1) ลงในที่จับยึดแล้วหรือไม่? ด้านที่ขรุขระควรหันขึ้น!
- ตรวจสอบดิสก์ยางในที่จับยึดสำหรับความเสียหาย: ใส่ดิสก์ยางถ้าได้รับการกดแบน!
- รอยต่อแบบเทฟลอน (สำหรับการปิดผนึกระหว่างฝาและโถ) อาจไม่ได้รับความเสียหายหรือสกปรก แทนที่เทฟลอนแบนที่มีรูปร่างผิดปกติ
- พื้นผิวของฝาปิดและฝาปิดที่เทฟลอนแบนต้องสะอาด!

- ตรวจสอบแผ่นยางของชิ้นส่วนรับแรงดันเพื่อความปลอดภัย!
ใส่ดิสก์ยางที่ได้รับการกดแบนและยื่นออกมาจากด้านข้างของ
ชิ้นส่วนแรงดัน
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าตัวยับน Safe-Lock ไม่สกปรกและไม่เสียหาย

หนีบ



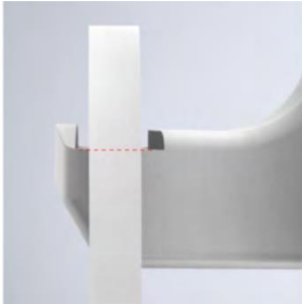
1. จัดตำแหน่งวงเล็บ (a) ของตัวยึดหนีบในแนวตั้ง!



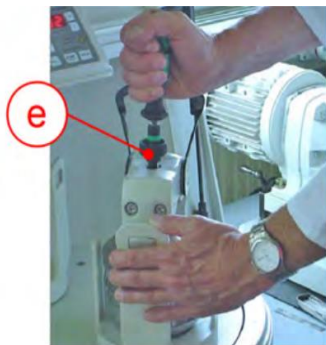
2. ติดตั้งขาล็อคของอุปกรณ์หนีบSafe-Lock ลงบนที่ว่างโอบต



3. ติดตั้งขาล็อคของอุปกรณ์หนีบSafe-Lockลงอีกด้านหนึ่ง



4. กตอุปกรณ์ Safe-Lock clamping เพื่อให้กตโอบตที่อยู่ตรง กลางใน การกตรูปตัว U จากตังของอุปกรณ์หนีบSafe-Lock



5. ชันสกรู (e) ด้วยแรงมมือจากนั้นใส่ที่ตำแหน่ง ไชควงบิตบนสกรู ยึด (e) และขันให้แน่น ๆ



ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่ได้บิดตัวบิดไชควงเร็วเกินไป ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้โอบตหลุด



6. โยกตัวล็อกสีด้าลงตังแสดงในรูป
7. รอสักครู่ ปล่อย Safe-Lock อีกครั้งและหมุนสกรูยึดชุด (e) อีกครั้งโดยหมุนเกลียวให้พ้นมมือ (หมุนจนมีเสียงตังแก๊ก ๆ)
8. กตคั่นเกียร์ลงด้าล่างอีกครั้ง ขณะนี้ระบบ Safe-Lock มีความตัง!



อันตราย!

หลังจากหลายนาที่ของการบตและในขันตอนการ ระบายความร้อนลง,ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ต่อแรงตัง แน่นแล้วหรือไม่



ถ้าระบบ Safe-Lock ด้รับแรงตังอย่างถูกต้องคั่น โยกยึดจะถูกตังลงโดยอัตโนมัติเมื่อมีการเบรก แนวนอน

6.5.2 การขันหม้อน้ำขนาด 80 มล



มีสองวิธีในการบีบขามบดขนาด 80 มล. :

1. ใส่ตัวลดขนาด (o) (ลำดับ 90.1120.09) ลงในที่ใส่ชั้นขามและวางขามบดขนาด 80ml ไว้และยึดด้วยอุปกรณ์ตอกยึด Safe-Lock
2. อีกวิธีหนึ่งคือ ยึดสองโถบดขนาด 80 มล. ไว้ด้านบน



การต่อแรงกดด้วยระบบ *Safe-Lock* ดำเนินการตามที่อธิบายไว้หัวข้อ 6.5.1 "การหนีบด้วยอุปกรณ์" *tensioning "Safe-Lock (5)"* ในหน้า 33

6.6 ความสมดุลของมวล

การถ่วงน้ำหนัก ต้องอยู่ในตำแหน่งตามขนาดเพื่อชดเชยความไม่สมดุล และป้องกันการร้อนจากการขยับน้ำหนักที่ระบุในเครื่องซึ่งคือน้ำหนักของโถบดที่รวมน้ำฝาปิดของโถไปด้วย



ข้อสังเกต!

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเช่น "GTM" และ "ระบบหนีบเพิ่มเติม" จะต้องมีความสมดุลด้วยเช่นกัน

6.7 ระยะเวลาในการบด



ข้อควรระวัง!

อันตรายจากความร้อน!

โถบดจะร้อนมากหลังจากบดเป็นระยะเวลานาน ควรสวม ถุงมือป้องกันความร้อนเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น

ขึ้นอยู่กับการใช้ระยะเวลาการบดควรปรับให้เข้ากับการเกิดความร้อนในซาม อุณหภูมิภายในซามอาจสูงกว่าอุณหภูมิของภายนอก



ข้อควรระวัง!

อุณหภูมิสูงสุดของโถบดด้านนอก

เป็น 100 - 110 ° C (หินโมรา, สูงสุด 70 - 80 ° C)

ระยะเวลาในการบดจึงขึ้นอยู่กับ max- อุณหภูมิซาม

ระยะเวลาในการบดที่ อุณหภูมิไม่เกินขึ้นอยู่กับ วัสดุลูกบอลและความเร็ว ด้วยเหตุนี้ผู้ใช้ควรพิจารณาจากการทดลอง

คำอ้างอิง

เมื่อบดด้วยความเร็วสูงและใช้ซามขนาดใหญ่ระยะเวลาการบดเป็นเวลาหนึ่งชั่วโมง (ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ) ไม่ควรเกิน จากนั้นปล่อยให้เครื่องเย็นลงครึ่งชั่วโมงถึงหนึ่งชั่วโมง



ขอบเขตของความร้อนที่เกิดขึ้นจะต้องเป็นไปตามธรรมชาติขึ้นอยู่กับตัวอย่างที่สอดคล้องกันในแต่ละกรณี หมายเหตุระยะเวลานานอาจต้องใช้เวลาในการหยุดทำงานนาน

เพื่อลดเวลาในการบดคุณสามารถใช้โม่บดและลูกบดที่มีความหนาแน่นสูงขึ้นและส่งผลกระทบต่อพลังงานที่มากขึ้น เครื่องบดยังสามารถทำงานได้เป็นเวลาหลายชั่วโมงในระหว่างการทำงานด้วยความเร็วต่ำสำหรับการผสมและการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน

6.8 การตั้งค่าบนแผงควบคุม

6.8.1 การตั้งค่าความเร็ว



- เปิดสวิตช์หลัก (10) ที่ด้านหลังของอุปกรณ์ (I)
- สัญลักษณ์แสดงสถานะพร้อมใช้งาน POWER SUPPLY สีเขียวสว่างขึ้นที่แผงควบคุม



พื้นที่แผงควบคุม ROTATIONAL SPEED

กดปุ่ม + หรือ - ค้างไว้

ความเร็วสามารถเลือกได้ในขั้นตอนที่ 10 ระหว่าง 50 ถึง 400 1 / min

ความเร็วจริงจะปรากฏขึ้นระหว่างการใช้งาน ความเร็วในการ

ระบุจะแสดงขึ้นชั่วคราวเมื่อกดปุ่ม + หรือ -

6.8.2 การตั้งเวลาทำงาน



พื้นที่แผงควบคุม TIMER

การตั้งเวลาการเจียร

1. กดปุ่ม "MILLING" แล้วปุ่ม "MILLING" จะสว่างขึ้น
2. กดปุ่ม + หรือ - เพื่อตั้งเวลาในการทำงานเป็นชั่วโมง (0-99) และนาที (0-59) หรือนาที (0-59) และวินาที (0-59)

ตั้งเวลาหยุดชั่วคราว

1. กดปุ่ม "PAUSE" แล้วปุ่ม "PAUSE" จะสว่างขึ้น
2. กดปุ่ม + หรือ - เพื่อตั้งเวลาหยุดชั่วคราวเป็นชั่วโมง (0-99) และนาที (0-59) หรือวินาที (0-59) หากไม่มีการหยุดชั่วคราวให้ตั้งเวลาหยุดชั่วคราวเป็น 0



- หากตั้งค่านาที / วินาทีรวมกันไว้ในโหมดการตั้งค่า แทนชั่วโมง / นาที (ดูหัวข้อที่ 4.6.2 "การตั้งเวลา" ที่หน้า 24) ตัวเลขที่ h ระบุนาทีและนาฬิกา, วินาที! การตั้งค่าโรงงานของหน่วยเวลาคือนาทีและวินาที (แสดง: 1)
- เวลาทำงานที่เหลือและเวลาหยุดชั่วคราวจะปรากฏขึ้นระหว่างการใช้งาน
- ไม่สามารถใช้งานสวิตช์เวลาภายนอกได้
- สำหรับเวลาในการทำงาน ดูหัวข้อ 6.4.1 "เวลาในการวิ่ง (ระยะเวลาการบด)" ที่หน้า 30
- หยุดการบดด้วยการกดปุ่ม STOP ต่อด้วยการกดปุ่ม START โดยคำนึงถึงระยะเวลาบดก่อนหน้าและจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นซ้ำ

6.9 การทำซ้ำของรอบบด / หยุดชั่วคราว



พื้นที่แผงควบคุม REPETITIONS

กดปุ่ม + หรือ - เลือกจำนวนครั้งที่ทำซ้ำ (0..99) จำนวนรอบที่เหลืออยู่จะปรากฏขึ้นระหว่างการใช้งาน

6.10 โหมดย้อนกลับ



กดปุ่ม REVERSE ปุ่มจะสว่างขึ้น

หลังจากเวลาทำงานที่เลือกหมดเครื่องจะเปลี่ยนทิศทางการหมุน ในกรณีนี้ REPETITIONS ต้องระบุอย่างน้อย 1 รายการ

6.11 ดำเนินการบด



■ กดปุ่ม START บนแผงควบคุม

■ ฝาครอบด้านหน้าถูกล็อกและเครื่องเริ่มทำงาน

เครื่องจะหมุนด้วยความเร็วที่ตั้งไว้ (ความเร็วที่ระบุ) ถ้าโหลดสูงเกินไป เนื่องจากมีการบดหนัก ความเร็วจะลดลง (ความเร็วจริง) เพื่อให้เครื่องไม่รับภาระมากเกินไป



ถ้าเครื่องไม่เริ่มทำงานดู "การซ่อมแซม" ที่หน้า 57



ขณะที่ใช้งานเครื่องระบายอากาศ(3) ยังคงทำงานอยู่ แม้ในระยะเวลาหยุดชั่วคราวเพื่อระบายความร้อนตัวภายใน

6.11.1 การOverload

หากเครื่องบดอัดมากเกินไปความเร็วจะลดลงและไฟ SPEED REDUCED จะกะพริบ เครื่องบดจะดับลงหากเกินพิกัดอย่างต่อเนื่อง เป็นเวลานานเกินไป ดูหัวข้อ 10.1 "รายการตรวจสอบการแก้ปัญหา" ที่หน้า 57

6.11.2 การปิดเครื่อง

- กดปุ่ม STOP บนแผงควบคุม
- เมื่อมอเตอร์หยุดนิ่งฝาครอบด้านหน้าเครื่องจะปลดล็อกและสามารถเปิดได้
- หากอุปกรณ์ไม่ได้ใช้งานเป็นเวลานานให้ปิดสวิตช์หลักที่ด้านหลัง

6.12 การทำความเย็นโอบด



ข้อควรระวัง!

อันตรายจากความร้อน!

โอบดจะร้อนมากหลังจากบดเป็นระยะเวลาสั้น ควรสวมถุงมือป้องกันความร้อนเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น

- เมื่อฝาครอบด้านหน้าเครื่องเปิดอยู่ (3)
- ในระยะเวลาหยุดชั่วคราวที่ตั้งโปรแกรมโดยมีฝาปิด (ล็อก) และพัสดุทำงานอยู่

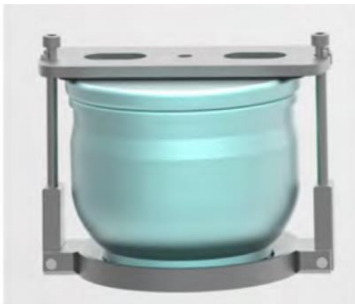
6.13 Stand-by

- หากเครื่องไม่ทำงานและฝาครอบด้านหน้าเครื่อง (3) เปิดอยู่ เครื่องจะเปลี่ยนไปเป็น STAND-BY ประหยัดพลังงานหลังจากผ่านไปหนึ่งชั่วโมง ไฟ STAND-BY สว่างขึ้น
- ฟังก์ชันสแตนด์บายไม่สามารถทำได้เมื่อปิดฝากระโปรงหน้า

7 อุปกรณ์เสริม
7.1 ระบบหนีบเพิ่มสำหรับบดสารที่เป็นอันตรายหรืออยู่ในสถานะของแก๊ส

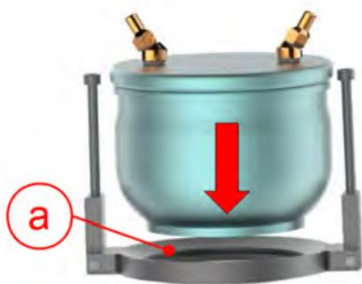
ระบบหนีบอื่น ๆ ใช้ในการเคลื่อนย้ายโถบดที่เต็มไปด้วยก๊าซเฉื่อยหรือสารที่เป็นอันตรายต่อเครื่องและเพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของสารที่เป็นอันตราย

มีสองวิธีในการจัดคราบสกปรก:



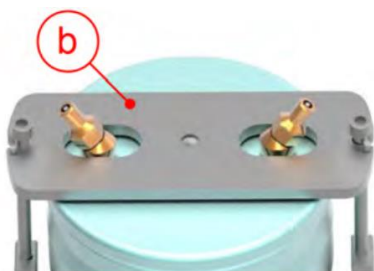
1. โถบดที่เป็นฝาปิดมาตรฐานต้องบรรจุในกล่องถุงมือที่มีบรรยากาศก๊าซเฉื่อยและปิดโดยใช้ระบบหนีบเพิ่มเติม การใช้ขั้นตอนนี้คุณสามารถแม้แต่จะบดวัตถุที่เป็นอันตรายได้ด้วย!

2. สามารถใช้ชั้นขามที่มีฝาปิดแก๊สได้และปิดกันออกทางด้านข้างของอุปกรณ์โดยใช้ระบบหนีบเพิ่มเติม

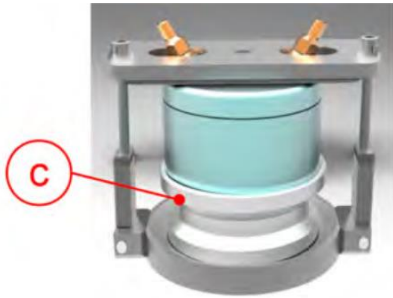
7.1.1 ล้อระบบหนีบอื่น ๆ


1. เมื่อใช้ระบบหนีบเพิ่มเติมให้เปลี่ยนรอยต่อเพ็ทล่อนสีขาวยกกับข้อต่อ Viton ที่ปิดผนึกสีดำเพื่อปิดผนึกโถบดให้สนิท

2. วางโถบดลงในอะแดปเตอร์ขามบด (a) ของระบบหนีบเพิ่มเติม



3. วางแผ่นป้องกันแรงดัน (b) ด้านบนโถตามทีแสดงในภาพ



4.



ข้อสังเกต!

เมื่อใช้โถบดที่มีปริมาตร 80 มิลลิลิตรในระบบ
หนักเพิ่มเติมต้องใช้ชิ้นส่วนอะแดปเตอร์ (c)
(90.1120.09) ที่มีให้ในอุปกรณ์



5.

จากนั้นให้ขันทั้งสกรูหัวน็อต ที่แสดงในรูปด้านซ้าย
ด้วยประแจหกเหลี่ยมและยึดแผ่นความดันให้แน่นและ
ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแผ่นความดันวางอยู่บนฝาชา
มเสมอกัน



6.

ใส่ชุดยึดเพิ่มเติมพร้อมกับขามยึดลงในที่วางชา
ม



7.

ต้องถอดชิ้นส่วนแรงดันออกเพื่อใช้ระบบ Safe-lock เพื่อยึด

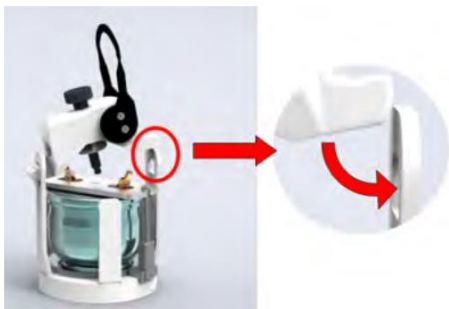


8.

วางตำแหน่งยึด (d) ในแนวตั้ง!



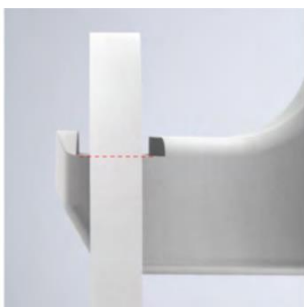
9. ติดตั้งขาล็อคของอุปกรณ์หนีบSafe-Lock ลงบนที่วางโถบด



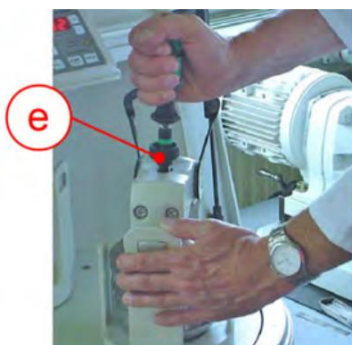
10. ติดตั้งขาล็อคอีกข้างของอุปกรณ์หนีบSafe-Lock ลงบนที่วางโถบด



11. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแกนเกลียวลงรูที่เจาะไว้บนแผ่นล็อค



12. กดอุปกรณ์ Safe-Lock clamping เพื่อให้การติดตั้งตัวจับขามบดอยู่ตรงกลางในการตัดรูปตัว U ตามรูป



13. หมุดสกรูล็อคลงไปด้วยมือจนถึงฝาโถนำประแจปอนมาขันที่ตัวโถบดให้ดังคลิกประมาณ 2-3 ครั้ง



ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่ได้บิดตัวบิดไขควงเร็วเกินไป
ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้โถบดหลุด



14. โยกตัวล็อคสีด้าลงดังรูป
15. รอสักครู่ ปล่อยให้ Safe-Lock อีกครั้งและเปิดการตั้งค่า ชั้นสกรู (e) อีกครั้ง โดยใช้หมุดบิดจนกว่าจะคลิก
16. กดคันเกียร์ลงด้านล่างอีกครั้ง
17. ชั้นสกรูอีกครั้งในระบบหนีบเพิ่มเติมด้วยประแจหกเหลี่ยม


อันตราย!

ระบบหนีบเพิ่มเติมอาจคลายออก

เนื่องจากการหนีบ Safe-Lock โดยใช้ คานหนีบ ตรวจสอบความแน่นของสกรู ระบบยึดเพิ่มเติมและ Safe-Lock ออกแรงแรงยึดให้แน่นก่อนเริ่มสตาร์ทการบด การไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำนี้อาจทำให้ นำไปสู่ ความเสียหายที่ร้ายแรงหรือความเสียหายส่วนบุคคล


อันตราย!

หลังจากหลายนาที่ของการบดและในขั้นตอนการ

ระบายความร้อนลง, ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ต่อแรงดึงแน่น แล้วหรือไม่

7.2 บดในก๊าซเฉื่อยที่มีฝาปิดแก๊ส

ข้อสังเกต!

สังเกตการความไม่สมดุล! (ในหัวข้อ 6.6 "ความสมดุลของมวล" ในหน้า 36)


ข้อสังเกต!

ก่อนที่จะมีการบดทุกครั้งให้ตรวจสอบวาล์วของฝา แก๊สเพื่อให้มั่นใจว่ามีความสะอาดและปลอดภัย ดูหัวข้อที่ 7.2.4 "การทำความสะอาดวาล์ว" ในหน้า 47



เราทำการทดสอบการรั่วของฝาปิดแก๊ส ส่วนที่จะทดสอบจะถูกปิดสนิท ใช้แรงดัน 5.5 บาร์และแช่ตัวอยู่ในอ่างน้ำ หากมีการรั่วไหลจะเกิดฟองอากาศขึ้น ฟองอากาศที่เกิดขึ้นจะเกิดขึ้นภายในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ผู้ปฏิบัติงาน / ผู้ทดสอบ จะต้องเป็นคนประเมินเอง เฉพาะฝาปิดแก๊สที่มีอัตราการรั่วไหล $<10^{-4}$ [mbar l / s] เท่านั้น

เมื่อบัดในก๊าซเฉื่อย, มีเงื่อนไขเดียวกันกับการหนีบและส่วนประกอบของชุดบัดและลูกบอลเช่นเดียวกับการบัดมาตรฐาน

วาล์วสองตัวถูกขันลงบนฝาปิดแก๊ส ซึ่งคุณสามารถป้องกันก๊าซเฉื่อย(เช่น ไนโตรเจน) ก่อนการบัด ใช้ซีลแบบViton flat แทนแบบTeflon one

7.2.1 การเตรียมแก๊ส



- a. ท่อแก๊ส
- b. ที่ยึดสายรัด
- c. ตัวเชื่อมต่อ
- d. วาล์ว
- e. ตัวระบายอากาศ

- เติมลูกบอลลงโถบัดและตัวอย่างที่จะบัด
- ติดตั้งซีล Vitonและฝาปิด
- ใส่โถบัดใส่ลงในที่ใส่ชั้น
- ใส่โถบัดในเครื่อง(ดูในหัวข้อที่ 6.5 หน้า 33)

การใช้ระบบหนีบเพิ่มเติม, ขั้นตอนต่อไปนี้สามารถทำได้ใน glove box และต่อมาก็ยึดเข้ากับเครื่องบัด

- ต่อสายแก๊ส (a) เข้ากับแหล่งจ่ายก๊าซเฉื่อยโดยใช้ที่ยึดสายยาง (b)
- ยึดกับตัวระบายอากาศ (e) ลงบนวาล์วตัวใดตัวหนึ่ง (d)
- ใส่ข้อต่อของท่อแก๊สบนวาล์วเมื่อทำเช่นนั้น กดก้านของข้อต่อและดันข้อต่อตามคอ ของวาล์วจนกว่าจะดันต่อไม่ได้ ค่อยปล่อยก้านปรับ

7.2.2 การปล่อยแก๊ส

- ค่อยๆเปิดแหล่งจ่ายก๊าซเฉื่อย
- กดวัตถุบาง ๆ (เช่นคีย์ hex) ลงบนส่วนบนของชุดระบายอากาศ (e) เพื่อให้อากาศสามารถขับออกจากโถบด
- ขณะนี้ก๊าซเฉื่อยจะขับอากาศออกมาจากโถบด
- ระยะเวลาในการกำจัดจะต้องพิจารณาจากการทดลองขึ้นอยู่กับขนาดของโถบดและการจ่ายแก๊สรวมถึงปัจจัยอื่น ๆ
- เมื่อต้องการสิ้นสุดการขจัดคราบน้ำมันให้ปิดแหล่งจ่ายก๊าซเฉื่อยและปล่อยชุดระบายอากาศออก
- ชั้นอุปกรณ์ที่แนบมากับการระบายอากาศออก
- ถอดสายแก๊สออก เมื่อต้องการทำเช่นนี้ให้กดคันโยก



ข้อควรระวัง!

เปิดเครื่องเมื่อถอดอุปกรณ์เชื่อมต่อและตัวระบายอากาศออกแล้ว
อาจเกิดแรงดันขึ้นระหว่างการบด

7.2.3 ระบายอากาศหลังจากบด

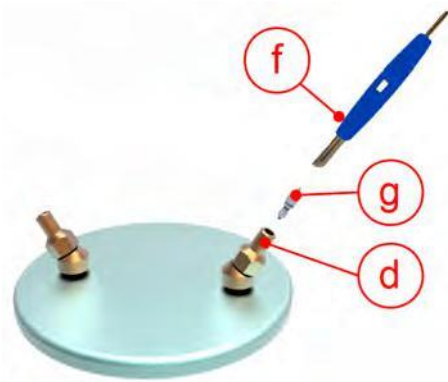


ข้อควรระวัง!

ควรทิ้งให้โถบดเย็นลงก่อน ก๊าซร้อนและวัสดุตัวอย่างอาจหลุดออกจากโถบดและอาจทำให้เกิดแผลไฟไหม้
อย่างรุนแรงจากความร้อนที่เกิดขึ้น
**ใช้ถุงมือป้องกันเมื่อมีการระบายอากาศ!

- เมื่อโถบดมีอุณหภูมิที่เย็นลงให้ถอดชุดยึดเพิ่มเติมพร้อมกับโถบดออกจากเครื่อง
- ติดตั้งอุปกรณ์ระบายอากาศเข้ากับวาล์ว วาล์วแต่ละตัวสามารถใช้สำหรับการระบายอากาศหรืออัดอากาศก็ได้
- สำหรับการทำให้ความดันเท่ากัน (เกิดจากแรงดันสูงเนื่องจากการบด) ให้กดที่ตัวระบายอากาศอย่างระมัดระวังด้วยวัตถุบาง ๆ (เช่น หกเหลี่ยม)
- ตอนนี้ควรปลดระบบล๊อคโถบด

7.2.4 ทำความสะอาดวาล์ว



- f. ไชคองวาล์ว
- g. วาล์วแทรก(84.6360.00)
- d. วาล์ว

วาล์วทั้งสอง (d) ควรทำความสะอาดหลังจากการบดทุกครั้ง!

- ใส่ปลายไชคองวาล์ว (f) บาง ๆ จากด้านบนลงในวาล์ว (d) และหมุนทวนเข็มนาฬิกา
- ชั้นหมุดวาล์วออก (g)
- ควรทำความสะอาดวาล์วแทรก (g) ด้วยอัดอากาศหรือวางลงในภาชนะแก้วขนาดเล็กที่เต็มไปด้วยแอลกอฮอล์และทำความสะอาดด้วยเครื่องทำความสะอาดอัลตราโซนิค (LABORETTE 17) แล้วจึงให้แห้งด้วยความอย่างระมัดระวัง
- หลังจากถอดวาล์วทั้งสองตัวแล้วผู้ถือวาล์วทั้งสองสามารถทำความสะอาดด้วยลมอัดจากด้านบนฝา

7.2.5 การติดตั้งวาล์วแทรก

- ใส่วาล์วแทรก (g) เข้าไปในวาล์ว (d) โดยให้สปริงชี้ขึ้น
- ชั้นด้วยไชคองวาล์ว (f) ให้ชั้นหมุดวาล์วตามเข็มนาฬิกา ฝาปิดแก๊สนี้สำหรับชุดบดมีให้เลือกแต่ละตัวมีวาล์ว 2 ตัวและแหวนปิดผนึกอ่อน:

วัสดุ	เลขที่ใบสั่งซื้อ
Hardmetal tungsten carbide 80 ml	50.8880.00
Hardmetal tungsten carbide 250 ml	50.8600.00
Hardened, stainless steel 80 ml	50.8700.00
Hardened, stainless steel 250 ml	50.8500.00
Hardened, stainless steel 500 ml	50.8400.00
Agate 80 ml	50.8100.00
Agate 250 ml	50.8100.00
Agate 500 ml	50.8010.00
Zirconium oxide 80 ml	50.8840.00
Zirconium oxide 250 ml	50.8950.00
Zirconium oxide 500 ml	50.9100.00
Silicon nitride 250 ml	50.8900.00
Silicon nitride 500 ml	50.9150.00

8 การทำความสะอาด



อันตราย!

แรงดันไฟฟ้า!

- ก่อนที่จะเริ่มทำงาน ทำความสะอาด ให้ถอดปลั๊กไฟ เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เปิดโดยไม่ได้ตั้งใจ!
- ระวังอย่าให้ของเหลวใด ๆ ไหลเข้าเครื่อง
- ระบุการทำความสะอาดด้วยเครื่องหมายเตือน
- ใส่อุปกรณ์ความปลอดภัยกลับเข้าสู่การทำงาน หลังจากทำความสะอาด



เมื่อทำความสะอาดอุปกรณ์ทั้งหมดให้ปฏิบัติตามคู่มือคำแนะนำของกฎระเบียบเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ (BGV A3) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออุปกรณ์ได้รับการติดตั้งในสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยฝุ่นหรือ เมื่อตัวอย่างที่ผ่านการบดจะทำให้เกิดฝุ่นละออง

8.1 องค์ประกอบของการทำความสะอาด



ข้อสังเกต!

- องค์ประกอบของการบดเย็นที่ทำจาก sintered corundum, zirconium oxide และ silicon nitride ควรระมัดระวัง
- อย่าให้ความร้อนในไมโครเวฟร้อนเร็วจนเกินไป
- ไม่ควรสัมผัสกับแรงกระแทกจากความร้อนเช่นนี้ อาจทำให้ชิ้นส่วนเสียหายได้

- ทำความสะอาดโถบดและลูกบอลทุกครั้งหลังจากใช้: ทำความสะอาดเช่น แช่น้ำโดยใช้แปรงและสารทำความสะอาด
- เติมโถบดด้วยลูกบอลและน้ำและใช้เวลาประมาณ 2 ถึง 3 นาที ในเครื่องบด
- ทำความสะอาดด้วยเครื่องทำความสะอาดอัลตราโซนิก
- สำหรับการฆ่าเชื้อในตู้ความร้อน ให้อบเฉพาะส่วนที่บด ทนความร้อนได้ สูงสุด 100 ° C

8.2 ตัวเครื่อง

- เครื่องบดสามารถเช็ดด้วยผ้าที่เปียกชื้นได้เมื่อปิดสวิตช์

9. การบำรุงรักษา



อันตราย!

แรงดันไฟฟ้า!

- ก่อนที่จะเริ่มทำงาน ทำความสะอาด ให้ถอดปลั๊กไฟ เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เปิดโดยไม่ได้ตั้งใจ!
- ระวังอย่าให้ของเหลวใด ๆ ไหลเข้าเครื่อง
- ระบุการทำทำความสะอาดด้วยเครื่องหมายเตือน
- ใส่อุปกรณ์ความปลอดภัยกลับเข้าสู่การทำงาน หลังจากทำความสะอาด

ส่วนหนึ่งของการทำงาน	หน้าที่หรือคำอธิบาย	ทดสอบ	ช่วงการบำรุงรักษา
ระบบล็อคเพื่อความปลอดภัย	ล็อค Hood (7)	ฝาครอบด้านหน้าเครื่อง (3) ล็อคอยู่ในตำแหน่งเมื่อ สวิตช์หลักปิดอยู่ ถ้าการทดสอบนี้ล้มเหลวอย่า ทำเช่นนี้ อย่าให้เครื่อง ทำงานต่อไปได้เพราะต้องมี การแก้ไขข้อผิดพลาด	Before each use
ตำแหน่งหมุน	ทำให้มีการหล่อลื่นเสมอ	ควรทำความสะอาด ตำแหน่งหมุนเสมอ	ทุก ๆ 2,000 ชั่วโมงหรือทุกปี
การขับเคลื่อนมอเตอร์	ทำให้มีการหล่อลื่นเสมอ	ควรทำความสะอาด ตำแหน่งหมุนเสมอ	ทุก ๆ 4,000 ชั่วโมงหรือทุกปี

ส่วนหน้าที่	หน้าที่หรือคำอธิบาย	การทดสอบ	ระยะเวลาการบำรุงรักษา
เข็มขัดรูปตัว V	แผ่นดิสก์ของมอเตอร์	ตรวจสอบความตึงของสายพาน ยกเลิกการเชื่อมต่ออุปกรณ์จากสายไฟ ชนสวิทช์แผ่นฝาครอบ ด้านบนเข็มขัดต้องไม่หย่อนโดยมากกว่า 10 มม. เมื่อผลักดันด้วยนิ้วหัวแม่มือของคุณ	ปีละครั้ง
พัดลมระบายอากาศ (13)	ทำความสะอาดในห้องบดและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	ทำความสะอาดชิ้นส่วนที่ใช้งานได้ เมื่อสกปรก (ขวและซ้าย ด้านข้างของอุปกรณ์ เช่นเดียวกับภายใน)	ปีละสองครั้ง
ที่บิดและอุปกรณ์, Safe-Lock (5) (รูปที่ 1)	ยางป้องกันแรงดันชิ้นส่วนและแผ่นยางที่วางขามบด พื้นผิวที่ระบุของ Safe-Lock (รูปที่ 1) ความสูงเดิม 12.5 มม. ความสูงต่ำสุด 12 มม. (y)	สัญญาณของการใช้; ถ้ามีการกดแบนและไม่ยืดหยุ่นได้ พื้นที่ที่ระบุแสดงให้เห็นว่าอยู่ในระดับสูงหรือสวมใส่ไม่ตรงตามความสูงต่ำสุด	หลังจากทุก ๆ 1,000 ชั่วโมงหรือหลังจากทุก ๆ 200 ชั่วโมง ถ้าความสูงอยู่ภายใต้ความสูงต่ำสุด, ส่วน sponding ต้องถูกแทนที่
ฝาปิดโถบด	ปิดผนึกโถบด	เปลี่ยนซีลหากมีคราบสกปรก เปลี่ยนซีลหากมีคราบสกปรก	ก่อนการใช้งานแต่ละครั้ง
ที่วางขามเจียร (8) (รูปที่ 2)	ให้ความตึงและความสูงเดิมที่รองขามบดต่ำสุด 11 มม. (x) 14 มม.		หลังจากทุก ๆ 200 ชั่วโมง

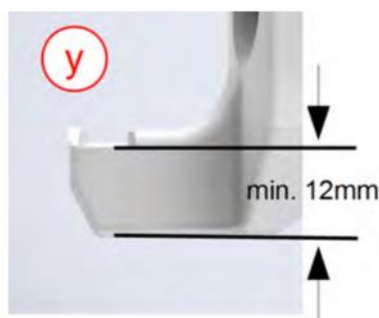


Abb. 1

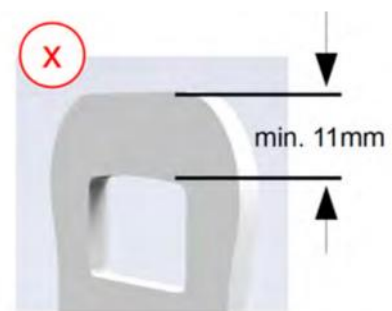


Abb. 2

10 การซ่อมแซม



**อันตราย!
แรงดันไฟฟ้า!**

- ก่อนที่จะเริ่มทำงานซ่อมแซมให้ถอดปลั๊กไฟปลั๊กไฟและป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ถูกเปิดโดยไม่ได้ตั้งใจ
- ระบุงานซ่อมแซมพร้อมกับสัญญาณเตือน
- งานซ่อมอาจทำได้เฉพาะโดยบุคลากรผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น
- นำอุปกรณ์ความปลอดภัยกลับมาใช้งานหลังจากทำงานซ่อมบำรุง

10.1 รายการตรวจสอบสำหรับการแก้ปัญหา

คำอธิบายข้อผิดพลาด	สาเหตุ	วิธีการรักษา
ไฟแสดงสถานะพร้อมทำงานของ POWER SUPPLY ไม่สว่างขึ้น	<ul style="list-style-type: none"> - สวิตช์หลัก (10) ที่ 0 (OFF) - สวิตช์ป้องกันกระแสเกินถูกเปิดใช้งาน 	<ul style="list-style-type: none"> - เสียบปลั๊กไฟ - เปิดสวิตช์หลัก - กดสวิตช์ป้องกันกระแสเกิน (9) ที่ด้านหลังของอุปกรณ์
กดปุ่ม "START" แต่เครื่องไม่เริ่มทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> - แหล่งจ่ายไฟไม่สว่างขึ้น - หยุดใช้งานชั่วคราว - ล็อกความปลอดภัยถูกเปิดด้วยตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - กดปุ่มบนรองจนสิ้นสุดการหยุดชั่วคราวหรือกด "STOP" เปิดใช้งานการล็อก - ความปลอดภัยใหม่คู่มือที่บทที่ 2.6 "อุปกรณ์ป้องกัน" ในหน้า 13
เครื่องลดความเร็วโดยอัตโนมัติ	<ul style="list-style-type: none"> - ถ้าความเร็วลดลง: เกินพิกัด 	<ul style="list-style-type: none"> - ลดโหลดหรือยอมรับความเร็วในการตั้งค่าโดยอัตโนมัติ
เครื่องหยุดการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> - เครื่องหยุดการทำงานเนื่องจากมีความร้อนเกินของมอเตอร์ - ความไม่สมดุลของเครื่องจักรสูงเกินไปจึงมีการตรวจสอบการถ่วงดุล - ไดรฟ์ถูกบล็อก - สายพาน V ของมอเตอร์คลายหรือฉีกขาด - เซ็นเซอร์ความเร็วผิดพลาด 	<ul style="list-style-type: none"> - อนุญาตให้อุปกรณ์เย็นลงและเลือกความเร็วต่ำลงปรับปรุงสมดุลมวล (ดูบทที่ 6.6 "ความสมดุลของมวล" ในหน้า 38) - ตรวจสอบน้ำหนักของโมบด ปรับความไวตรวจสอบความสมดุล (ดูบทที่ 4.6.1 "การตั้งค่าการตรวจสอบการถ่วงดุล" ที่หน้า 23) - แก้ไขการทำงานผิดพลาดในห้องบด - ตรวจสอบสายพานชุดเปลี่ยนสายหากจำเป็นติดต่อฝ่ายบริการลูกค้า
ไม่สามารถเปิดฝาได้	<ul style="list-style-type: none"> - ที่จับหัวดูด (1) ไม่สามารถใช้งานได้ <p>อย่างถูกต้องระหว่างการเปิด</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ปลดล็อกหัวดูดโดยกด!

คำอธิบายข้อผิดพลาด	สาเหตุ	วิธีการรักษา
ไม่สามารถเปิดฝาได้	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีการต่อสายไฟ - สวิตช์หลักที่ 0 (OFF) - สวิตช์ป้องกันกระแสเกินถูกเรียกใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เสียบปลั๊กไฟ - เปิดสวิตช์หลัก (I) - กดสวิตช์ป้องกันกระแสเกิน (9) ที่ด้านหลังของอุปกรณ์
ตัวบดหลุดออกไป	<ul style="list-style-type: none"> - อุปกรณ์ปรับแรงดึง (5) หลวม - วงแหวนซีลระหว่างชามและฝาสกปรกหรือชำรุด 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบและต่อสายไฟอีกครั้งหากจำเป็น - ทำความสะอาดหรือเปลี่ยนวงแหวนซีล
ทำงานไม่สม่ำเสมอด้วยการสั่นสะเทือนมาก	<ul style="list-style-type: none"> - ชามไม่สมดุล 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดเรียงชามสมมาตร (มวลที่เท่ากันในตำแหน่งที่กำหนด)

10.2 ข้อความแสดงข้อผิดพลาด

เลขที่	คำอธิบายข้อผิดพลาด	สาเหตุ	วิธีการรักษา
01	Con	ตัวแปลงความถี่ล้มเหลว	ติดต่อบริการ Fritsch!
02	Con	ข้อผิดพลาดในการดำเนินงานของตัวแปลงความถี่	ติดต่อบริการ Fritsch!
03	UnbA	การตรวจสอบการถอดถูกปิดอยู่	ตรวจสอบน้ำหนักของชุดบด
04	Cond	รีเลย์มอเตอร์ไม่ได้เปลี่ยน	ตรวจสอบด้วยตนเองที่สวิตช์ความปลอดภัยหรือปลั๊กของสวิตช์ความปลอดภัย
05	EStP	สวิตช์หยุดฉุกเฉินถูกกด	ปลดล็อกสวิตช์หยุดฉุกเฉิน
06	Lid	ฝาครอบด้านหน้าเครื่องไม่เปิด	ปิดฝาครอบด้านหน้าอย่างเหมาะสม
07	Lid	เหตุการณ์ในระหว่างการตรวจสอบเครื่องดูดควัน	ปิดฝาครอบด้านหน้าอย่างเหมาะสม
09	Hot	มอเตอร์ร้อนเกินไป	หยุดการทำงานเพื่อปล่อยให้มอเตอร์เย็นลง
11	HALt	ตรวจพบว่าติสก์หลักหยุดนิ่ง	ติดต่อบริการ Fritsch!

ตัวอย่างของงานบด
11 ตัวอย่างของงานบด

วัสดุ			
ปริมาณการใส่ตัวอย่าง	วัสดุบดต่อลูกบอล	ลูกบด, เส้นผ่านศูนย์กลาง St. x	ผล
Feed size	ขนาดโถบด	ระยะเวลาการบด	การวิเคราะห์สุดท้าย
ทับทิม (หิน)			
140 g	Cr-Ni steel	6 x 30 mm	100%
12 mm	250 ml	3 min	< 250 µm
ไทเทเนียมไดออกไซด์ TiO₂ (บดแห้งและเปียก)			
40 g	Cr-Ni steel	6 x 30 mm	100%
2 mm	250 ml	30 min	< 40 µm
ไทเทเนียมไดออกไซด์ TiO₂ (บดแบบเปียกที่มีน้ำ)			
40 g / 50 ml water	Cr-Ni steel	6 x 30 mm	100%
2 mm	250 ml	60 min	< 10 µm
ถ่านหิน (บดแห้งและเปียกที่มีน้ำ)			
5 g	Zirconium oxide	5 x 20 mm	100%
0.5 mm	80 ml	120 min	< 15 µm
อลูมิเนียมออกไซด์ / ซิลิคอนออกไซด์			
100 g	WC + Co	15 x 20 mm	90%
0.1 mm	250 ml	90 min	< 20 µm
Ferrovandium			
70 g	WC + Co	5 x 30 mm	70%
3 mm	250 ml	20 min	< 100 µm
กระจก			
50 g	Agate	15 x 20 mm	100%
4 mm	250 ml	15 min	< 90 µm
ซิลิคอนคาร์ไบด์ (บดแห้งและเปียกที่มีน้ำ)			
15 g	WC + Co	5 x 20 mm	100%
3 mm	80 ml	30 min	< 150 µm
ซิลิคอนคาร์ไบด์ (บดแห้งและเปียกที่มีน้ำ)			
15 g / 5 ml water	WC + Co	5 x 20 mm	100%
3 mm	80 ml	45 min	< 71 µm

ตัวอย่างของงานบด

Phosphate ดิบ			
40 g	Cr steel	15 x 20 mm	100%
3 mm	250 ml	2 min	< 250 µm
Manganese dioxide MnO₂ (บดเปียกที่มีน้ำ)			
50 g / 40 ml water	WC + Co	15 x 20 mm	100%
0.1 mm	250 ml	60 min	< 20 µm
กากตะกอน (บดแห้ง)			
180 g	Al ₂ O ₃	10 x 30 mm	100%
8 mm	500 ml	30 min	< 250 µm
Active carbon (บดเปียกที่มีน้ำ)			
150 ml	Cr-Ni steel	15 x 20 mm	100%
0.025 mm	250 ml	30 min	< 5 µm
ปูนปลาสเตอร์			
300 g	Cr steel	10 x 30 mm	100%
10 mm	500 ml	20 min	< 200 µm
โพรตีน			
50 g	Sintered corundum 1	6 x 30 mm	90%
20 mm	250 ml	90 min	< 50 µm
ธัญพืช (ข้าวบาร์เลย์)			
100 g	Sintered corundum 1	3 x 40 mm	100%
3 mm	500 ml	20 min	< 150 µm
ผลิตภัณฑ์แป้ง			
100 g	Sintered corundum 1	10 x 30 mm	100%
5 mm	500 ml	3 min	< 250 µm
น้ำตาล (บดเปียกที่มีแอลกอฮอล์)			
200 g	Agate	10 x 30 mm	100%
1 mm	500 ml	45 min	< 10 µm

