



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.05.2021 Patentblatt 2021/21

(51) Int Cl.:
B25F 5/00 (2006.01) B24B 23/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19210606.0**

(22) Anmeldetag: **21.11.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME KH MA MD TN

• **Friedmann, Jan**
86920 Denklingen (DE)
• **Ivanova, Stoyanka**
86899 Landberg am Lech (DE)

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(71) Anmelder: **Hilti Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
• **Koschel, Christian**
86199 Augsburg (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER WERKZEUGMASCHINE UND WERKZEUGMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Werkzeugmaschine (1), insbesondere eines Winkelschleifers, mit einem mit einer Abtriebswelle (7) drehbar in Wirkverbindung bringbaren Werkzeug (3), wobei die Werkzeugmaschine (1) eine Antriebseinrichtung (4) zur Betätigung der Abtriebswelle (7), eine Steuerungseinrichtung (8) zur Betätigung der Antriebseinrichtung (4) und wenigstens eine mit der Steuerungseinrichtung (8) wirkverbundene Sensoreinrichtung (9, 10) aufweist. Das Verfahren weist die Schritte auf:

- Ermittlung eines Drehzahlwertes der Abtriebswelle (7),

- Ermittlung eines Drehzahlwertes des Werkzeugs (3) mittels der Sensoreinrichtung (10), die mit dem Werkzeug (3) zusammenwirkt,

- Ansteuerung einer Ausgabeeinrichtung und/oder vordefinierte Ansteuerung der Antriebseinrichtung (4) durch die Steuerungseinrichtung (8), wenn eine Differenz aus dem ermittelten Drehzahlwert der Abtriebswelle (7) und dem ermittelten Drehzahlwert des Werkzeugs größer als ein definierter Grenzwert ist.

Es wird weiterhin eine Werkzeugmaschine (1) zur Durchführung eines derartigen Verfahrens beschrieben.

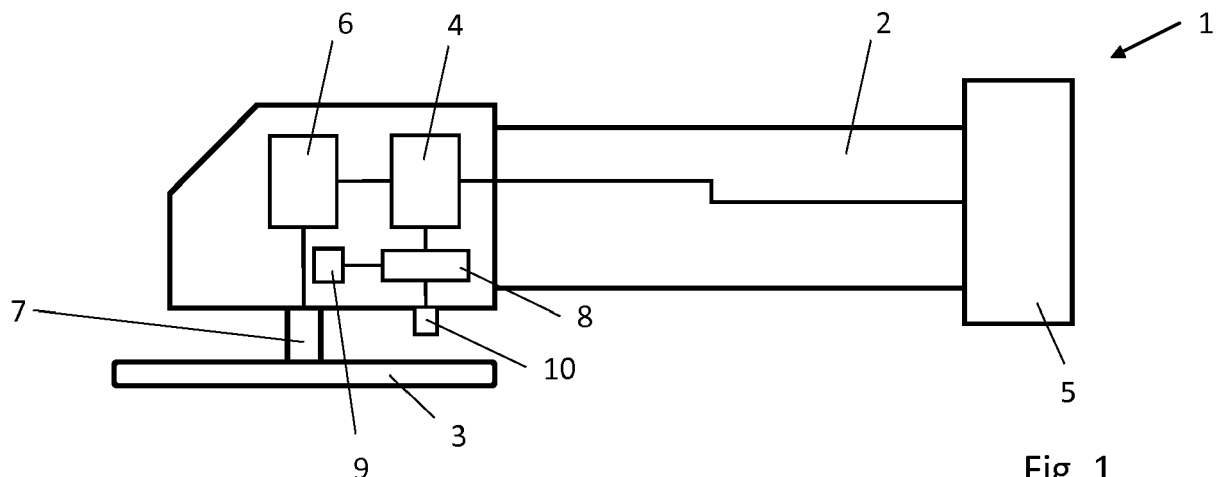


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Werkzeugmaschine, insbesondere eines Winkelschleifers, mit einem mit einer Abtriebswelle drehbar in Wirkverbindung bringbaren Werkzeug, beispielsweise einer Trenn-, Schleif- oder Diamantscheibe, und eine Werkzeugmaschine zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

[0002] Bei Werkzeugmaschinen, beispielsweise Winkelschleifern, Sägemaschinen oder dergleichen besteht die Gefahr, dass sich das von der Werkzeugmaschine angetriebene Werkzeug, beispielsweise eine Trennscheibe, Schleifscheibe oder Diamantscheibe eines Winkelschleifers oder eines Sägeblatts einer Sägemaschine, insbesondere während der Bearbeitung eines Werkstoffs, wie beispielsweise Holz oder Beton, von der Abtriebswelle löst. Also Folge hiervon kann es passieren, dass das sich lösende Werkzeug zu einer Verletzung des Anwenders oder zu einer Beschädigung der Werkzeugmaschine führt.

[0003] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben einer Werkzeugmaschine zu schaffen, mit dem ein sich von der Abtriebswelle lösendes Werkzeug einfach und sicher erkannt und die Gefahr einer Verletzung für einen Anwender der Werkzeugmaschine sowie einer Beschädigung der Werkzeugmaschine reduziert ist. Darüber hinaus ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Werkzeugmaschine zur Durchführung eines derartigen Verfahrens zu schaffen.

[0004] Es wird somit ein Verfahren zum Betreiben einer Werkzeugmaschine, insbesondere eines Winkelschleifers, mit einem mit einer Abtriebswelle drehbar in Wirkverbindung bringbaren Werkzeug vorgeschlagen, wobei die Werkzeugmaschine eine Antriebseinrichtung zur Betätigung der Abtriebswelle, eine Steuerungseinrichtung zur Betätigung der Antriebseinrichtung und wenigstens eine mit der Steuerungseinrichtung wirkverbundene Sensoreinrichtung aufweist.

[0005] Erfindungsgemäß weist das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte auf:

- Ermittlung eines Drehzahlwertes der Abtriebswelle,
- Ermittlung eines Drehzahlwertes des Werkzeugs mittels der Sensoreinrichtung,
- Ansteuerung einer Ausgabereinrichtung und/oder vordefinierte Ansteuerung der Antriebseinrichtung durch die Steuerungseinrichtung, wenn eine Differenz aus dem ermittelten Drehzahlwert der Abtriebswelle und dem ermittelten Drehzahlwert des Werkzeugs größer als ein definierter Grenzwert ist.

[0006] Mit einer erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Verfahrens zum Betreiben einer Werkzeugmaschine kann insbesondere ein sich von der Abtriebswelle lösendes Werkzeug einfach und sicher erkannt und hierauf reagiert werden. Die Gefahr einer Verletzung für

einen Anwender der Werkzeugmaschine sowie einer Beschädigung der Werkzeugmaschine ist kann durch die Einleitung entsprechender Maßnahmen effektiv reduziert werden. Mit einem erfindungsgemäßen Verfahren ist durch den Vergleich der Differenz der ermittelten Drehzahlwerte der Abtriebswelle und des Werkzeugs mit dem Grenzwert auf einfache Weise zwischen einem sicheren Betrieb und einem unsicheren Betrieb unterscheidbar.

[0007] Der Grenzwert entspricht insbesondere im Wesentlichen gleich Null, da eine von der Drehzahl der Abtriebswelle abweichende Drehzahl des Werkzeugs auf ein sich Lösen des Werkzeugs hindeutet.

[0008] Für den Fall, dass eine Übersetzung zwischen einem Bereich der Abtriebswelle, an dem deren Drehzahl ermittelt wird, und einem Bereich der Abtriebswelle, an den das Werkzeug angebunden ist, vorliegt, ist die Übersetzung bei dem Vergleich der Drehzahlwerte mit einzu-beziehen.

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren ist grundsätzlich bei sämtlichen Werkzeugmaschinen einsetzbar, die ein mit einer Abtriebswelle drehbar verbundenes Werkzeug aufweisen, so dass es beispielsweise auch bei Kreissägen, Bohrern oder dergleichen Anwendung finden kann.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform eines Verfahrens nach der Erfindung kann der Drehzahlwert der Abtriebswelle durch eine Auswertung eines Motorstroms und/oder durch einen mit der Abtriebswelle zusammenwirkenden Winkelsensor, beispielsweise über einen mit einer Magnetscheibe zusammenwirkenden Hallsensor, auf konstruktiv einfache und kostengünstige Weise ermittelt werden.

[0011] Die Sensoreinrichtung kann die Drehzahl des Werkzeugs vorzugsweise anhand eines optischen, magnetischen und/oder elektrostatischen Wirkprinzips oder dergleichen ermitteln, wobei das jeweils verwendete Werkzeug entsprechend ausgeführt ist, dass die Sensoreinrichtung die Drehzahl des Werkzeugs ermitteln kann. Beispielsweise weist das Werkzeug hierzu eine vorgegebenen, der Sensoreinrichtung zugewandte Oberfläche beispielsweise mit einer in Umfangsrichtung variierenden Gestaltung auf.

[0012] Es kann vorgesehen sein, dass die Ausgabereinrichtung zur Ausgabe eines akustischen und/oder optischen und/oder haptischen Warnsignals ausgeführt ist, um den Anwender schnell darauf hinzuweisen, dass ein Gefahrenfall dahingehend vorliegt, dass eine Differenz aus der ermittelten Drehzahl der Abtriebswelle und der ermittelten Drehzahl des Werkzeugs größer als der definierte Grenzwert ist und insbesondere ein sich lösendes Werkzeug vorliegt.

[0013] Um eine Verletzung eines Anwenders und eine Beschädigung der Werkzeugmaschine besonders sicher verhindern zu können, schaltet die Steuerungseinrichtung die Antriebseinrichtung bei einem Überschreiten des definierten Grenzwerts ab. Vorzugsweise bremst die Steuerungseinrichtung die Antriebseinrichtung aktiv ab,

so dass die Abtriebswelle besonders schnell zu einem Stillstand kommt und die Gefahr einer Verletzung eines Anwenders und einer Beschädigung der Werkzeugmaschine weiter reduziert ist.

[0014] Des Weiteren wird die Aufgabe gelöst durch eine Werkzeugmaschine, insbesondere einen Winkelschleifer, mit einem mit einer Abtriebswelle drehbar in Wirkverbindung bringbaren Werkzeug, wobei die Werkzeugmaschine eine Antriebseinrichtung zur Betätigung der Abtriebswelle, eine Steuerungseinrichtung zur Betätigung der Antriebseinrichtung und wenigstens eine mit der Steuerungseinrichtung zusammenwirkende Sensoreinrichtung aufweist, wobei die Werkzeugmaschine zur Durchführung eines oben näher beschriebenen Verfahrens ausgeführt ist.

[0015] Die zum erfindungsgemäßen Verfahren angeführten Vorteile gelten entsprechend auch für eine erfindungsgemäß ausgeführte Werkzeugmaschine. Mit einer erfindungsgemäß ausgeführten Werkzeugmaschine ist somit auf einfache und sichere Weise eine Verletzung eines Anwenders und eine Beschädigung der Werkzeugmaschine insbesondere in dem Fall verhinderbar, dass sich das Werkzeug von der Abtriebswelle löst.

[0016] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. In den Figuren ist ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Die Figuren, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0017] Es zeigen:

Fig. 1 eine stark vereinfachte Seitenansicht einer als Winkelschleifer ausgeführten Handwerkzeugmaschine, wobei an einer Abtriebswelle des Winkelschleifers ein als Trennscheibe ausgeführtes Werkzeug angeordnet ist; und

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm einer Ausführungsform eines Verfahrens nach der Erfindung.

[0018] Fig. 1 zeigt eine Werkzeugmaschine bzw. Handwerkzeugmaschine 1 nach der Erfindung, die in der gezeigten Darstellung als Winkelschleifer ausgeführt ist. Entsprechend einer alternativen Ausgestaltungsform kann die Werkzeugmaschine 1 auch als Bohrmaschine, als Sägemaschine, wie beispielsweise einer Kreissäge, oder dergleichen ausgebildet sein.

[0019] Die in den Figuren als Winkelschleifer ausgeführte Werkzeugmaschine 1 weist ein Gehäuse 2 und ein beispielsweise als Trennscheibe ausgeführtes Werkzeug 3 auf. Das Gehäuse 2 weist vorzugsweise wenigstens einen Haltebereich auf, an dem ein Anwender die Werkzeugmaschine 1 mit einer oder beiden Händen halten und führen kann. Das Werkzeug 3 ist von einem insbesondere als Elektromotor ausgeführten Antrieb bzw. einer Antriebseinrichtung 4 betätigbar, der insbesondere

über einen mit der Handwerkzeugmaschine 1 verbindbaren Akkumulator 5 mit Strom versorgbar ist. Gemäß einer alternativen und nicht in den Figuren gezeigte Ausgestaltungsform kann die Handwerkzeugmaschine 1 auch über ein Stromkabel mit elektrischem Strom aus einem Netzwerk versorgt werden.

[0020] Der Antrieb 4 zur Betätigung des Werkzeugs 3 in einer drehenden Bewegung ist ebenso wie ein Getriebe 6 und eine Abtriebswelle 7 im Inneren des Gehäuses 2 angeordnet. Der beispielsweise als Elektromotor ausgeführte Antrieb 4, das Getriebe 6 und die Abtriebswelle 7 sind dabei so in dem Gehäuse 2 zueinander angeordnet und miteinander verbunden, dass ein von dem Elektromotor 4 erzeugtes Drehmoment auf das Getriebe 6 und schließlich auf die Abtriebswelle 7 übertragen werden kann. Ein sich frei drehendes und nach unten an dem Gehäuse 2 herausragendes Ende der Abtriebswelle 7 ist mit dem hier als Trennscheibe 3 ausgeführten Werkzeug beispielsweise über eine nicht näher ersichtliche Spanneinrichtung verbunden. Das Drehmoment der Abtriebswelle 7 kann somit auf die Trennscheibe 3 übertragen werden.

[0021] Die Handwerkzeugmaschine 1 weist weiterhin eine Steuerungseinrichtung 8 sowie vorliegend zwei Sensoreinrichtungen 9 und 10 auf. Die Sensoreinrichtungen 9 und 10 sind mit der Steuerungseinrichtung 8 elektrischen und elektronisch verbunden. Signale können zwischen den Sensoreinrichtungen 9 und 10 und der Steuerungseinrichtung 8 gesendet werden. Die Steuerungseinrichtung 8 ist wiederum mit dem Elektromotor 4 und dem Akkumulator 5 elektrisch und elektronisch verbunden. Signale können zwischen den Sensoreinrichtungen 9 und 10 und dem Elektromotor 4 sowie dem Akkumulator 5 gesendet werden. Die Steuerungseinrichtung 8 dient unter anderem zum Steuern und Regeln des Antriebs 4 sowie der Stromversorgung der Handwerkzeugmaschine 1.

[0022] Die erste Sensoreinrichtung 9 ist vorliegend zur Ermittlung einer Drehzahl der Abtriebswelle 7 ausgeführt und beispielsweise als Winkelsensor ausgeführt. Die von der ersten Sensoreinrichtung 9 ermittelten Drehzahlwerte der Abtriebswelle 7 werden von der ersten Sensoreinrichtung 9 an die Steuerungseinrichtung 8 übermittelt. Alternativ hierzu kann es auch sein, dass Drehzahlwerte der Abtriebswelle 7 über eine Auswertung eines Motorstroms des Elektromotors 4 ermittelt werden.

[0023] Die zweite Sensoreinrichtung 10 ist vorliegend als optische Sensoreinrichtung ausgeführt und ermittelt über ein Zusammenwirken mit einem in Umfangsrichtung des Werkzeugs 3 variierenden Oberfläche des Werkzeugs 3 direkt eine Drehzahl des Werkzeugs 3. Zur Ermittlung der Drehzahl des Werkzeugs 3 werden beispielsweise optische Markierungen des Werkzeugs 3 verwendet. Die von der zweiten Sensoreinrichtung 10 ermittelten Drehzahlwerte des Werkzeugs 3 werden von der zweiten Sensoreinrichtung 10 an die Steuerungseinrichtung 8 übermittelt.

[0024] Alternativ zu der Ausführung als optische Sen-

soreinrichtung kann die zweite Sensoreinrichtung eine Drehzahl des Werkzeugs 3 unter Zusammenwirken mit dem Werkzeug 3 auch anhand eines magnetischen, eines elektrostatischen oder anderem physikalischen Wirkprinzip ermitteln. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Drehzahl des Werkzeugs 3 anhand eines magnetischen Widerstands (Reluktanz) oder eines elektrischen Widerstands ermittelt.

[0025] Fig. 2 zeigt vereinfacht den Ablauf einer Ausführungsform eines Verfahrens nach der Erfindung, mittels dem auf einfache und sichere Weise eine Verletzung eines Anwenders und eine Beschädigung der Werkzeugmaschine 1 beispielsweise aufgrund einem sich von der Abtriebswelle 7 lösenden Werkzeug 3 verhindert werden kann.

[0026] Das Verfahren beginnt mit dem Start S insbesondere bei einer Betätigung des Elektromotors 4. In einem ersten Schritt S1 werden mittels der ersten Sensoreinrichtung 9 Drehzahlwerte der Abtriebswelle 7 ermittelt und diese an die Steuerungseinrichtung 8 übermittelt. In einem zweiten Schritt S2, der insbesondere zeitgleich mit dem ersten Schritt S1 durchgeführt wird, werden mittels der zweiten Sensoreinrichtung 10 Drehzahlwerte des Werkzeugs 3 ermittelt und diese an die Steuerungseinrichtung 8 übermittelt.

[0027] Die Steuerungseinrichtung 8 vergleicht die insbesondere zeitgleich von den Sensoreinrichtungen 9, 10 ermittelten Drehzahlwerte im Schritt S3 indem sie insbesondere den jeweiligen zu einem bestimmten Zeitpunkt von der zweiten Sensoreinrichtung 10 ermittelten Drehzahlwerte des Werkzeugs 3 von dem zu dem zum im Wesentlichen identischen Zeitpunkt von der ersten Sensoreinrichtung 9 ermittelten Drehzahlwert der Abtriebswelle 7 subtrahiert.

[0028] Im Schritt S4 vergleicht die Steuerungseinrichtung 8 den ermittelten Differenzbetrag mit einem vordefinierten Grenzwert, der insbesondere gleich Null ist oder vorzugsweise einen kleinen Wert aufweist, und prüft, ob der Differenzbetrag größer als der vordefinierte Grenzwert ist.

[0029] Bei negativem Abfrageergebnis wird das Verfahren mit Schritt S1 fortgesetzt.

[0030] Bei positivem Abfrageergebnis aus Schritt S4, das beispielsweise auf ein Ablösen des Werkzeugs 3 von der Abtriebswelle 7 zurückzuführen sein kann, d. h., wenn der Differenzbetrag größer als der vordefinierte Grenzwert ist, steuert die Steuereinrichtung 8 in Schritt S5 den Elektromotor 4 derart an, dass der Elektromotor 4 aktiv abgebremst wird und die Abtriebswelle 7 schnell zum Stillstand kommt. Hierdurch kann auf einfache und sichere Weise einer Verletzung eines Anwenders und eine Beschädigung der Werkzeugmaschine 1 durch ein sich ablösendes Werkzeug 3 verhindert werden. Neben dem aktiven Abbremsen des Elektromotors 4 kann es alternativ oder zusätzlich hierzu auch vorgesehen sein, dass dem Anwender über eine Ausgabeeinrichtung eine akustische, optische oder haptische Rückmeldung für den Fall des Überschreitens des vordefinierten Grenzwerts gegeben wird.

werts gegeben wird.

[0031] Im Schritt E wird das Verfahren insbesondere dann beendet, wenn der Elektromotor 3 anwenderseitig nicht mehr betätigt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Werkzeugmaschine (1), insbesondere eines Winkelschleifers, mit einem mit einer Abtriebswelle (7) drehbar in Wirkverbindung bringbaren Werkzeug (3), wobei die Werkzeugmaschine (1) eine Antriebseinrichtung (4) zur Betätigung der Abtriebswelle (7), eine Steuerungseinrichtung (8) zur Betätigung der Antriebseinrichtung (4) und wenigstens eine mit der Steuerungseinrichtung (8) wirkverbundene Sensoreinrichtung (9, 10) aufweist, umfassend die Schritte:

- Ermittlung eines Drehzahlwertes der Abtriebswelle (7),
- Ermittlung eines Drehzahlwertes des Werkzeugs (3) mittels der Sensoreinrichtung (10), die mit dem Werkzeug (3) zusammenwirkt,
- Ansteuerung einer Ausgabeeinrichtung und/oder vordefinierte Ansteuerung der Antriebseinrichtung (4) durch die Steuerungseinrichtung (8), wenn eine Differenz aus dem ermittelten Drehzahlwert der Abtriebswelle (7) und dem ermittelten Drehzahlwert des Werkzeugs größer als ein definierter Grenzwert ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehzahlwert der Abtriebswelle (7) durch eine Auswertung eines Motorstroms und/oder durch einen mit der Abtriebswelle (7) zusammenwirkenden Winkelsensor (9) ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (10) die Drehzahl des Werkzeugs (3) anhand eines optischen, magnetischen und/oder elektrostatischen Wirkprinzips ermittelt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgabeeinrichtung zur Ausgabe eines akustischen und/oder optischen und/oder haptischen Signals ausgeführt ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinrichtung (8) die Antriebseinrichtung (4) bei Überschreiten des definierten Grenzwerts abschaltet.

6. Werkzeugmaschine (1), insbesondere Winkelschleifer, zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einem mit einer Abtriebswelle (7) drehbar in Wirkverbindung bring-

baren Werkzeug (3), wobei die Werkzeugmaschine (1) eine Antriebseinrichtung (4) zur Betätigung der Abtriebswelle (7), eine Steuerungseinrichtung (8) zur Betätigung der Antriebseinrichtung (4) und wenigstens eine mit der Steuerungseinrichtung (8) zusammenwirkende Sensoreinrichtung (9, 10) aufweist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

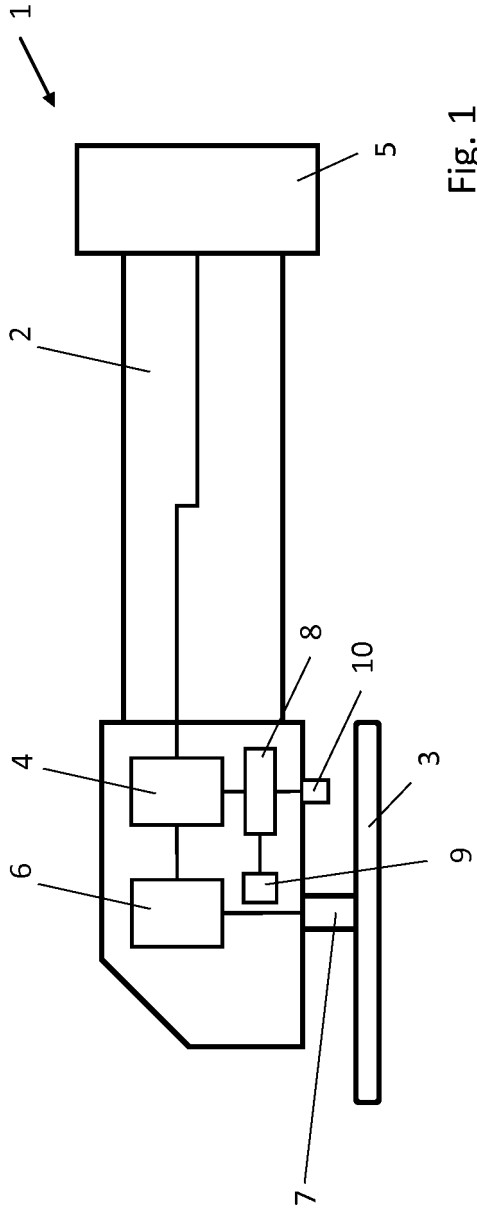


Fig. 1

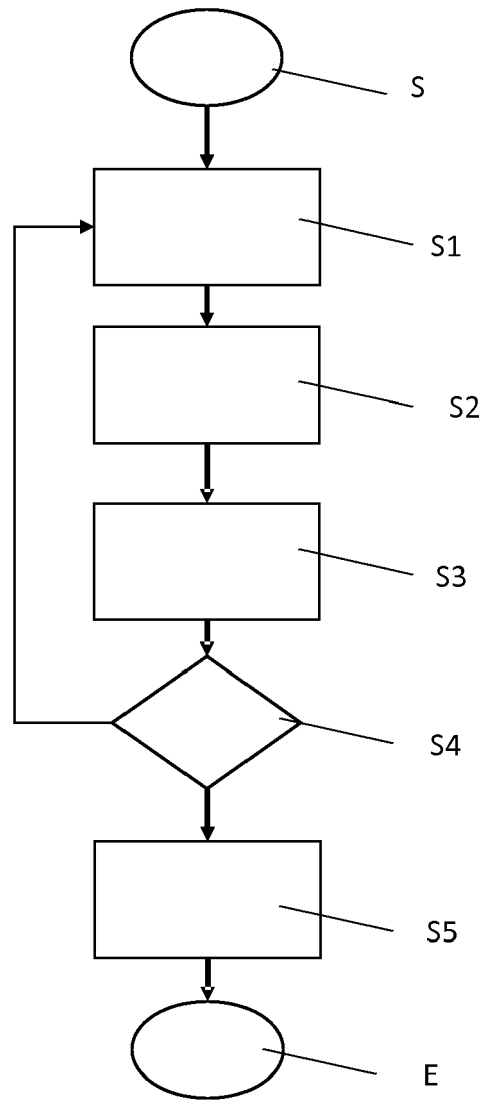


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 21 0606

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2016/375570 A1 (BOECK CORNELIUS [DE] ET AL) 29. Dezember 2016 (2016-12-29) * Absatz [0002] - Absatz [0010] * * Absatz [0046] - Absatz [0066] * * Abbildungen *	1-6	INV. B25F5/00 B24B23/02
A	WO 2019/020165 A1 (FESTOOL GMBH [DE]) 31. Januar 2019 (2019-01-31) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 5 * * Seite 1, Zeile 19 - Seite 5, Zeile 4 * * Abbildungen *	1-6	
A	US 2018/358918 A1 (ERICKSON NOAH [US] ET AL) 13. Dezember 2018 (2018-12-13) * Absatz [0002] * * Absatz [0008] - Absatz [0030] * * Abbildungen *	1-6	
A	US 2016/046035 A1 (LAGHATE GAURAV PRADIP [IN] ET AL) 18. Februar 2016 (2016-02-18) * Absatz [0002] - Absatz [0005] * * Absatz [0011] - Absatz [0018] * * Abbildungen *	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25F B24D B24B B27G
A	DE 10 2015 217053 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9. März 2017 (2017-03-09) * Zusammenfassung * * Absatz [0002] - Absatz [0013] * * Abbildungen *	1-6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. Mai 2020	Prüfer van Woerden, N
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 21 0606

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-05-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2016375570 A1	29-12-2016	CN 106457540 A DE 102014209009 A1 EP 3143689 A1 US 2016375570 A1 WO 2015172901 A1	22-02-2017 30-07-2015 22-03-2017 29-12-2016 19-11-2015
20	WO 2019020165 A1	31-01-2019	CN 110914028 A EP 3619016 A1 KR 20200022423 A WO 2019020165 A1	24-03-2020 11-03-2020 03-03-2020 31-01-2019
25	US 2018358918 A1	13-12-2018	CN 108809201 A EP 3398428 A1 US 2018358918 A1	13-11-2018 07-11-2018 13-12-2018
30	US 2016046035 A1	18-02-2016	EP 3180169 A1 US 2016046035 A1 WO 2016025500 A1	21-06-2017 18-02-2016 18-02-2016
35	DE 102015217053 A1	09-03-2017	DE 102015217053 A1 WO 2017041933 A1	09-03-2017 16-03-2017
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82