



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.11.2022 Patentblatt 2022/46

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25D 11/00 (2006.01) B25F 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21172928.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B25D 11/00; B25D 11/005; B25F 5/00;
B25D 2250/201**

(22) Anmeldetag: **10.05.2021**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Wesselingh, Jasper**
6822 KG Arnhem (NL)
• **Egger, Michael**
82229 Seefeld (DE)
• **Mayr, Florian**
87600 Kaufbeuren (DE)

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

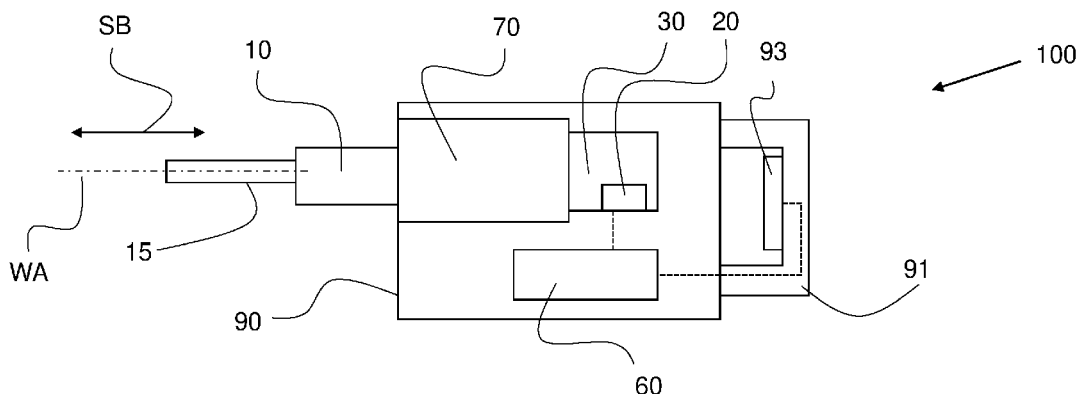
(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft**
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(54) **ELEKTRISCHE HANDWERKZEUGMASCHINE**

(57) Elektrische Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohr- und/oder Meißelhammer, mit einer Werkzeugaufnahme, die durch ein von der Handwerkzeugmaschine umfasstes Schlagwerk in eine linear orientierte Schlagbewegung entlang einer Werkzeugachse versetzt werden kann, wobei das Schlagwerk seinerseits durch

einen von der Handwerkzeugmaschine umfassten Elektromotor betrieben wird, wobei die Handwerkzeugmaschine ein Steuergerät aufweist, das ausgebildet ist, auf Basis eines gefilterten, die Schlagbewegung repräsentierenden Eingangssignals, eine Drehzahl und/oder eine Leistungsaufnahme des Elektromotors anzupassen.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Handwerkzeugmaschine, insbesondere einen Bohr- und/oder Meißelhammer, mit einer Werkzeugaufnahme, die durch ein von der Handwerkzeugmaschine umfasstes Schlagwerk in eine linear orientierte Schlagbewegung entlang einer Werkzeugachse versetzt werden kann. Das Schlagwerk wird seinerseits durch einen von der Handwerkzeugmaschine umfassten Elektromotor betrieben.

[0002] EP 3 308 908 B1 offenbart ein elektrisches Kraftwerkzeug mit einem Drehzahlbegrenzer, der dazu konfiguriert ist, eine obere Grenze der Drehzahl eines Motors des Kraftwerkzeugs an einer gegebenen Drehzahl in Reaktion auf eine Erfassung einer Nicht-Last auf eine Ausgabewelle durch einen vibrationsbasierten Lastdetektor festzulegen.

[0003] DE 10 2013 200 602 A1 beschreibt ein Elektrowerkzeug mit einem Antrieb für ein Werkzeug, mit einer Bedieneinrichtung zur Aktivierung des Elektrowerkzeuges, mit einer Einrichtung zur Erfassung einer Bewegung des Elektrowerkzeuges, wobei ein Filter vorgesehen ist, um wenigstens einen Messwert der erfassten Bewegung zu filtern, und wobei ein Steuergerät vorgesehen ist, um eine vorgegebene Leistung des Antriebes zu reduzieren und/oder den Antrieb abzubremesen, wenn der gefilterte Messwert einen Grenzwert erreicht.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine elektrische Handwerkzeugmaschine bereitzustellen, die einen sicheren und ökonomischen Betrieb begünstigt.

[0005] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das die Handwerkzeugmaschine ein Steuergerät aufweist, das ausgebildet ist, auf Basis eines gefilterten, die Schlagbewegung repräsentierenden Eingangssignals, eine Drehzahl und/oder eine Leistungsaufnahme des Elektromotors anzupassen. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Steuergerät ausgebildet ist, das Eingangssignal ohne Berücksichtigung eines etwaig in der Handwerkzeugmaschine vorgesehenen, insbesondere diskreten Beschleunigungssensors weiterzuverarbeiten.

[0006] Die Erfindung schließt die Erkenntnis ein, dass sich ein Leistungsgewicht moderner elektrischer Handwerkzeugmaschinen kontinuierlich erhöht. Dies führt typischerweise zu einer Produktivitätssteigerung, die allerdings durch ein "aggressiveres" Verhalten der elektrischen Handwerkzeugmaschine erkauft wird. Dies wurde insbesondere bei Meißelhämmern festgestellt.

[0007] Durch das erfindungsgemäß umfasste Steuergerät, das ausgebildet ist, auf Basis des gefilterten, die Schlagbewegung repräsentierenden Eingangssignals, die Drehzahl und/oder die Leistungsaufnahme des Elektromotors anzupassen, wird beispielsweise die Grundlage für einen "Soft Start" der elektrischen Handwerkzeugmaschine geschaffen, der sich insbesondere durch eine graduelle Steigerung der Drehzahl und/oder der Leistungsaufnahme des Elektromotor im Zuge eines aufzu-

nehmendes Meißelbetriebs auszeichnen kann.

[0008] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Eingangssignal eine Frequenz der Schlagbewegung repräsentiert, insbesondere wenigstens eine Oberschwingung der Frequenz der Schlagbewegung. Die Erfindung schließt diesbezüglich die Erkenntnis ein, dass die Frequenz der Schlagbewegung variabel ist, weil der Elektromotor, abhängig davon, ob die Handwerkzeugmaschine im Leerlauf oder im Nominalbetrieb befindlich ist, eine jeweils andere Drehzahl und/oder Frequenz aufweist. Mit anderen Worten kann durch die Beobachtung eines Betriebszustands des Elektromotors auf die Schlagbewegung geschlossen werden.

[0009] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung weist die Handwerkzeugmaschine eine Detektionseinheit zum Messen und/oder Bestimmen des Eingangssignals auf. Die Detektionseinheit kann mit dem Elektromotor und/oder einer Steuereinheit des Elektromotors signalverbunden und/oder energieverbunden sein. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Detektionseinheit ausgebildet ist, das Eingangssignal aus einem Versorgungsstrom und/oder aus einer Versorgungsspannung des Elektromotors zu bestimmen. Da der Versorgungsstrom und/oder die Versorgungsspannung einen Rückschluss auf die Schlagbewegung der Handwerkzeugmaschine zulässt, ist kann somit insbesondere das die Schlagbewegung repräsentierenden Eingangssignals bestimmt werden. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Detektionseinheit mit dem Steuergerät signalverbunden ist.

[0010] Unter einem Nominalbetrieb soll insbesondere ein Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine verstanden werden, bei der ein Werkzeug, das in der Werkzeugaufnahme aufgenommen ist, eine Oberfläche bearbeitet ("Meißelbetrieb"). Im Nominalbetrieb der Handwerkzeugmaschine arbeitet der Elektromotor vorzugsweise mit Nominaldrehzahl und/oder Nominalleistung. Unter einem Leerlaufbetrieb soll insbesondere ein Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine verstanden werden, bei der ein Werkzeug, das in der Werkzeugaufnahme aufgenommen ist, eine Oberfläche nicht bearbeitet, oder zumindest mit vergleichsweise wenig Druck auf dieser aufsteht. Im Leerlaufbetrieb der Handwerkzeugmaschine arbeitet der Elektromotor vorzugsweise mit Leerlaufdrehzahl und/oder Leerlaufleistung. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Leerlaufdrehzahl und/oder die Leerlaufleistung des Elektromotors geringer ist als die Nominaldrehzahl und/oder Nominalleistung des Elektromotors.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist in dem Steuergerät ein Bandpassfilter, insbesondere ein Butterworth-Filter, zum Filtern des Eingangssignals in ein Bandpasssignal vorgesehen. In einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung ist das Steuergerät ausgebildet aus einer Energie des Bandpasssignals ein Energiesignal zu bestimmen, das insbesondere eine mittlere Energie über eine Mehrzahl von Perioden des Bandpasssignals repräsentiert. Es hat sich als vorteilhaft

herausgestellt, wenn die Bestimmung des Energiesignals ein Führen des Bandpasssignals durch einen Tiefpass, insbesondere durch einen Butterworth-Tiefpass einschließt. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn eine Filtercharakteristik, insbesondere eine Grenzfrequenz des Bandpassfilters und/oder des Tiefpasses konstant ist, d.h. insbesondere unabhängig von einem Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine ist.

[0012] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist das Steuergerät ausgebildet zu überprüfen, ob das Energiesignal einen unteren und/oder einen oberen Schwellwert erreicht. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Steuergerät ausgebildet ist, die Drehzahl des Elektromotors auf eine Nominaldrehzahl anzupassen, wenn das Energiesignal den oberen Schwellwert erreicht. Es hat sich weiterhin als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Steuergerät ausgebildet ist, die Drehzahl des Elektromotors auf eine Leerlaufdrehzahl anzupassen, wenn das Energiesignal den unteren Schwellwert erreicht. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Leerlaufdrehzahl geringer als die Nominaldrehzahl.

[0013] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Steuergerät ausgebildet ist, die Leistungsaufnahme des Elektromotors auf eine Nominalleistung anzupassen, wenn das Energiesignal den oberen Schwellwert erreicht. Es hat sich weiterhin als vorteilhaft herausgestellt, wenn das Steuergerät ausgebildet ist, die Leistungsaufnahme des Elektromotors auf eine Leerlaufleistung anzupassen, wenn das Energiesignal den unteren Schwellwert erreicht. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Leerlaufleistung des Elektromotors geringer als dessen Nominalleistung.

[0014] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist das Schlagwerk als elektropneumatisches Schlagwerk ausgebildet.

[0015] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung. In den Figuren sind verschiedene Ausführungsbeispiele 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.

[0016] In den Figuren sind gleiche und gleichartige Komponenten mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine; und

Fig. 2 das Steuergerät des Ausführungsbeispiels der Fig. 1.

Ausführungsbeispiele:

[0017] Ein erstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer elektrischen Handwerkzeugmaschine 100 ist in Fig.

1 dargestellt. Die Handwerkzeugmaschine 100 ist als Meißelhammer ausgebildet und weist eine Werkzeugaufnahme 10 mit einem als Meißel ausgebildeten Werkzeug 15 auf. Das Werkzeug 15 ist in die Werkzeugaufnahme 10 eingespannt. Die Werkzeugaufnahme 10 kann durch ein von der Handwerkzeugmaschine 100 umfasstes Schlagwerk 70 in eine linear orientierte Schlagbewegung SB entlang einer Werkzeugachse WA versetzt werden. Das Schlagwerk 70, welches als elektropneumatisches Schlagwerk ausgebildet ist, wird seinerseits durch einen von der Handwerkzeugmaschine 100 umfassten Elektromotor 30 betrieben. Der Elektromotor 30 kann durch einen Bedienschalter 93, der an einem Handgriff 91 des Gehäuses 90 der Handwerkzeugmaschine 100 angeordnet ist, aktiviert werden.

[0018] Die Handwerkzeugmaschine 100 ist ausgestattet mit einem Steuergerät 60, das mit dem Bedienschalter 93 und dem Elektromotor 30 signalverbunden ist. Mittels Steuergerätes 60 kann eine Drehzahl und/oder eine Leistungsaufnahme des Elektromotors 30 angepasst werden. Dies erfolgt insbesondere unter Berücksichtigung eines Betätigungszustands des Bedienschalters 93.

[0019] Das Steuergerät 60 ist weiterhin ausgebildet auf Basis des gefilterten, die Schlagbewegung SB repräsentierenden Eingangssignals S61 (vgl. Fig. 2), eine Drehzahl und/oder eine Leistungsaufnahme des Elektromotors 30 anzupassen. Dies bietet die Grundlage für einen "Soft Start" der elektrischen Handwerkzeugmaschinen 100, der sich insbesondere durch eine graduelle Steigerung der Drehzahl und/oder der Leistungsaufnahme des Elektromotor 30 im Zuge eines aufzunehmendes Meißelbetriebs auszeichnen kann.

[0020] Die Handwerkzeugmaschine 100 weist weiterhin eine Detektionseinheit 20 zum Bestimmen eines Eingangssignals S61 (vgl. Fig. 2) auf, welches die Schlagbewegung SB repräsentiert. Die Detektionseinheit 20 ist mit dem Elektromotor 30 und dem Steuergerät 60 signalverbunden. Die Detektionseinheit 20 ist ausgebildet das Eingangssignal S61 aus einem Versorgungsstrom und/oder aus einer Versorgungsspannung des Elektromotors 30 zu bestimmen.

[0021] Fig. 2 zeigt, schematisch in Form eines Blockdiagramm, eine beispielhafte Ausgestaltung des Steuergeräts 60 der Handwerkzeugmaschine 100 der Fig. 1. Über einen Eingangsblock 61 wird ein Eingangssignal S61, welches die Schlagbewegung SB des Schlagwerks 70 repräsentiert zugeführt. Vorteilhafterweise repräsentiert das Eingangssignal S61 eine Frequenz der Schlagbewegung SB repräsentiert, insbesondere wenigstens eine Oberschwingung der Frequenz der Schlagbewegung SB.

[0022] Dem Eingangsblock 61 nachgeschaltet ist ein Bandpassfilter 62, hier beispielhaft in Form eines Butterworth-Filters, zum Filtern des Eingangssignals S61 in ein Bandpasssignal S62. Das Steuergerät 60 ist weiterhin ausgebildet, aus einer Energie des Bandpasssignals S62 ein Energiesignal S63 zu bilden. Dies erfolgt vorteilhafterweise mittels eines Energiebewertungsblocks 63.

Dem Energiebewertungsblock 63 funktional nachgeschaltet ist ein Tiefpass 64, hier in Form eines Butterworth-Tiefpasses, der das Energiesignal S63 in ein gefiltertes Energiesignal S64, welches eine mittlere Energie über eine Mehrzahl von Perioden des Bandpasssignals S63 repräsentiert, überführt.

[0023] Das Steuergerät 60 ist ebenfalls ausgebildet zu überprüfen, ob das gefilterte Energiesignal S64 einen unteren und/oder einen oberen Schwellwert erreicht. Dies wird durch einen Hystereseblock 65 realisiert, der dem Tiefpass 64 nachgeschaltet ist. Im Hystereseblock 65 ist ein unterer und ein oberer Schwellwert abgelegt. Wenn das gefilterte Energiesignal S63 den oberen Schwellwert erreicht, wird die Drehzahl des Elektromotors 30 auf eine Nominaldrehzahl angepasst. Erreicht das gefilterte Energiesignal S63 wiederum den unteren Schwellwert des Hystereseblocks 65, wird die Drehzahl des Elektromotors 30 auf eine Leerlaufdrehzahl angepasst, wobei die Leerlaufdrehzahl geringer als die Nominaldrehzahl ist. Genauer gesagt wird eine Anpassung der Drehzahl des Elektromotors 30 dadurch realisiert, dass ein durch den Hystereseblock 65 ausgegebenes Schwellwertsignal S65 einem Rampenblock 66 zugeführt wird, der ein Ausgangssignal S66 bereitstellt. Der Rampenblock 66 sorgt dafür, dass das Ausgangssignal S66 graduell steigt und/oder sinkt. Ein Sprung des Ausgangssignal S66 wird somit vermieden. Das Ausgangssignal S66 wird wiederum einem Ausgangsblock 67 zugeführt, der mit dem Elektromotor 30 signalverbunden und/oder energieverbunden ist.

[0024] Wie der Fig. 2 entnommen werden kann, ist das Steuergerät 60 ausgebildet, das Eingangssignal S61 ohne Berücksichtigung eines etwaig in der Handwerkzeugmaschine 100 vorgesehenen, insbesondere diskreten Beschleunigungssensors weiterzuverarbeiten.

[0025] Mittels der in Fig. 2 dargestellten Ausgestaltung des Steuergeräts 60 kann beispielhaft eine Signalverarbeitung realisiert werden, deren Filtercharakteristik konstant ist, d.h. insbesondere unabhängig von einem Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine ist. Dadurch ist vorzugsweise eine leichte Implementierbarkeit und ein vergleichsweise geringer Rechenaufwand gewährleistet.

Bezuaszeichenliste

[0026]

10	Werkzeugaufnahme
15	Werkzeug
20	Detektionseinheit
30	Elektromotor
60	Steuergerät
61	Eingangsblock
62	Bandpassfilter
63	Energiebewertungsblock
64	Tiefpass
65	Hystereseblock

66	Rampenblock
67	Ausgangsblock
70	Schlagwerk
90	Gehäuse
5 91	Handgriff
93	Bedienschalter
100	Elektrische Handwerkzeugmaschine

S61	Eingangssignal
10 S62	Bandpasssignal
S63	Energiesignal
S64	gefiltertes Energiesignal
S65	Schwellwertsignal
S66	Ausgangssignal

15 SB	Schlagbewegung
WA	Werkzeugachse

20 Patentansprüche

1. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100), insbesondere Bohr- und/oder Meißelhammer, mit einer Werkzeugaufnahme (10), die durch ein von der Handwerkzeugmaschine (100) umfasstes Schlagwerk (70) in eine linear orientierte Schlagbewegung (SB) entlang einer Werkzeugachse (WA) versetzt werden kann, wobei das Schlagwerk (70) seinerseits durch einen von der Handwerkzeugmaschine (100) umfassten Elektromotor (30) betrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Handwerkzeugmaschine (100) ein Steuergerät (60) aufweist, das ausgebildet ist, auf Basis eines gefilterten, die Schlagbewegung (SB) repräsentierenden Eingangssignals (S61), eine Drehzahl und/oder eine Leistungsaufnahme des Elektromotors (30) anzupassen.
2. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Eingangssignal (S61) eine Frequenz der Schlagbewegung (SB) repräsentiert, insbesondere wenigstens eine Oberschwingung der Frequenz der Schlagbewegung (SB).
3. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Steuergerät (60) ein Bandpassfilter (62), insbesondere ein Butterworth-Filter, zum Filtern des Eingangssignals (S61) in ein Bandpasssignal (S62) vorgesehen ist.
4. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät (60) ausgebildet ist, aus einer Energie des Bandpasssignals (S62) ein Energiesignal (S63, S64) zu

bestimmen, welches insbesondere eine mittlere Energie über eine Mehrzahl von Perioden des Bandpasssignals (S63) repräsentiert.

5. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100) Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmung des Energiesignals (S63, S64) ein Führen des Bandpasssignals (S63) durch einen Tiefpass (64), insbesondere durch einen Butterworth-Tiefpass einschließt. 5 10
6. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100) Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (60) ausgebildet ist zu überprüfen, ob das Energiesignal (S63, S64) einen unteren und/oder einen oberen Schwellwert erreicht. 15
7. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100) Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (60) ausgebildet ist, die Drehzahl des Elektromotors (30) auf eine Nominaldrehzahl anzupassen, wenn das Energiesignal (S63, S64) den oberen Schwellwert erreicht. 20 25
8. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100) Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (60) ausgebildet ist, die Drehzahl des Elektromotors (30) auf eine Leerlaufdrehzahl anzupassen, wenn das Energiesignal (S63, S64) den unteren Schwellwert erreicht. 30 35
9. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Leerlaufdrehzahl geringer als die Nominaldrehzahl ist. 40
10. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Handwerkzeugmaschine eine Detektionseinheit (20) zum Messen und/oder Bestimmen des Eingangssignals (S61) aufweist. 45
11. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (60) ausgebildet ist, das Eingangssignal (S61) ohne Berücksichtigung eines etwaig in der Handwerkzeugmaschine (100) vorgesehenen, insbesondere diskreten Beschleunigungssensors weiterzuverarbeiten. 50 55
12. Elektrische Handwerkzeugmaschine (100) Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Grenzfrequenz des Bandpassfilters (62) und/oder des Tiefpasses (64) konstant ist, d.h. insbesondere unabhängig von einem Betriebsmodus der Handwerkzeugmaschine (100) ist.

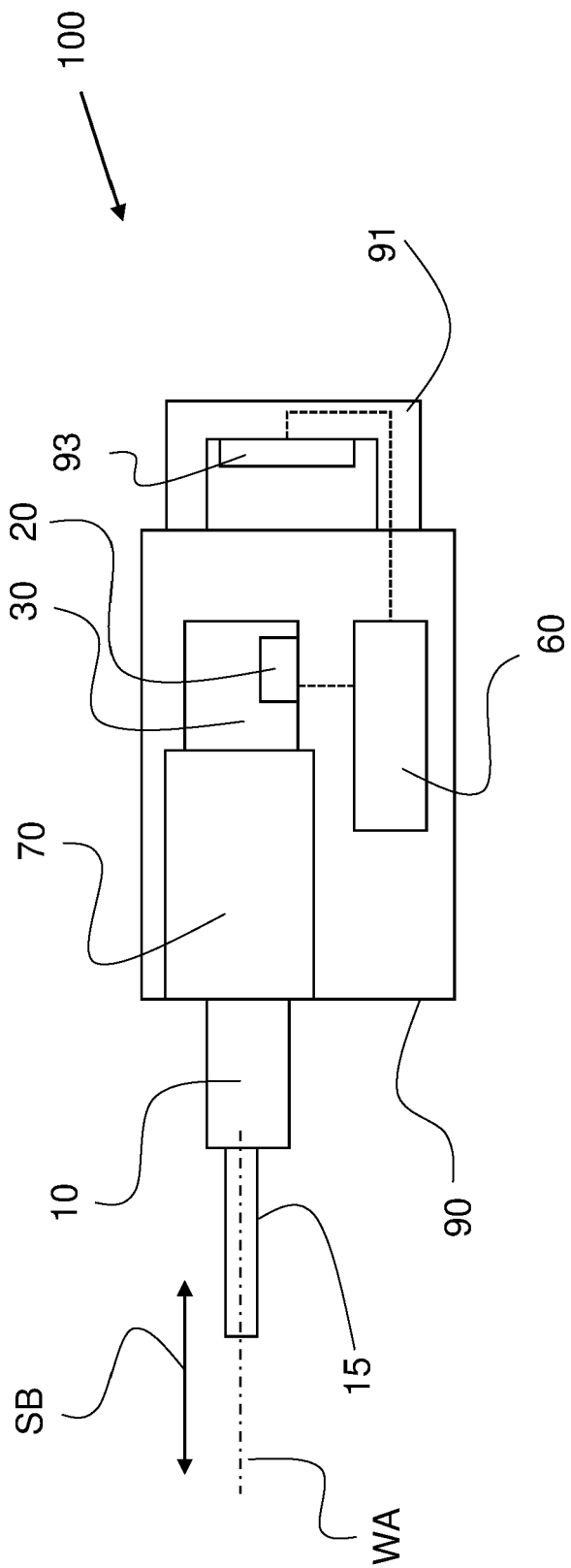
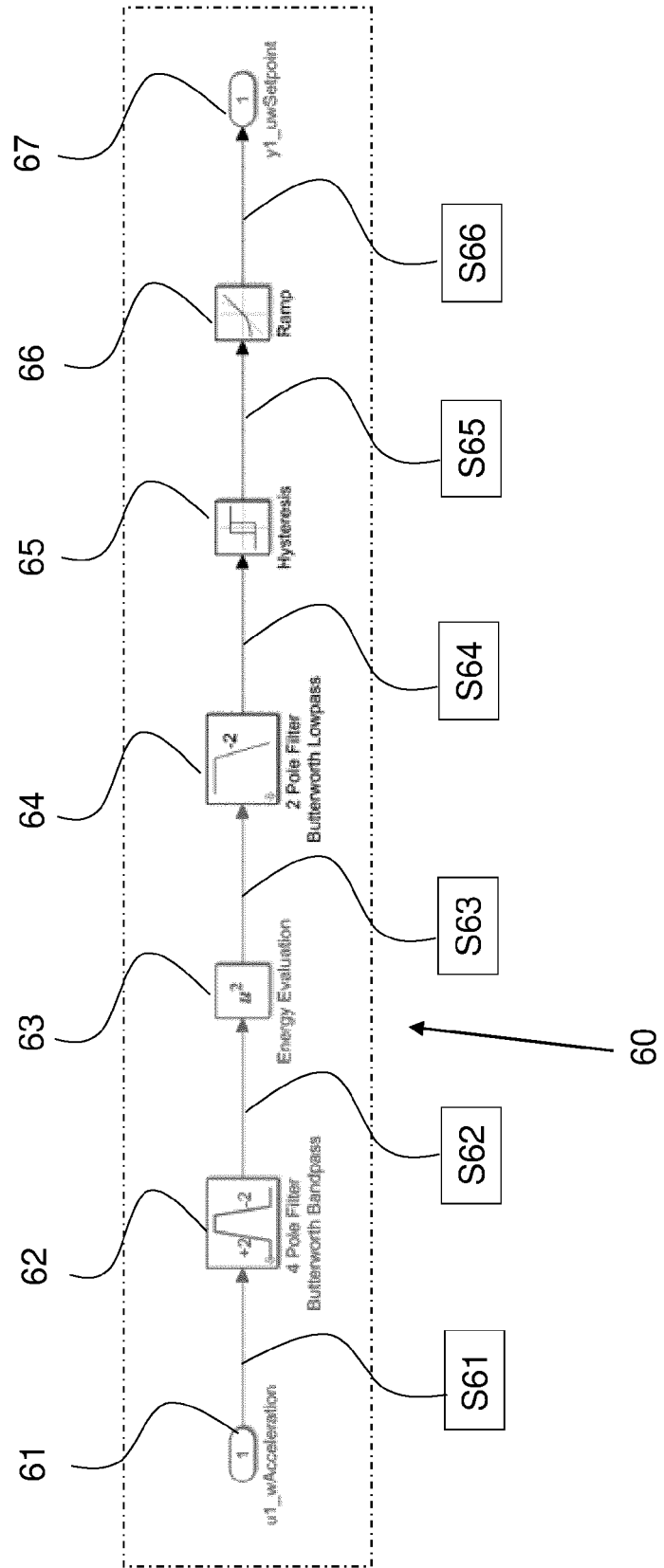


Fig. 1

Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 2928

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)
X	DE 10 2019 200522 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23. Juli 2020 (2020-07-23) * Absatz [0003]; Abbildungen 1,2 * * Absatz [0019] * * Absatz [0030] - Absatz [0032] * * Absatz [0109] - Absatz [0113] *	1-12	INV. B25D11/00 B25F5/00
X	DE 10 2013 224759 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. Juni 2015 (2015-06-03) * Absatz [0003]; Abbildung 1 * * Absatz [0027] * * Absatz [0030] - Absatz [0033] *	1-12	
X	DE 10 2012 208902 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. November 2013 (2013-11-28) * Absatz [0006] - Absatz [0008]; Abbildungen 1,7 * * Absatz [0054] - Absatz [0058] *	1-12	
X	DE 10 2012 208855 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. November 2013 (2013-11-28) * Absatz [0003] - Absatz [0006]; Abbildungen 1,6,7 * * Absatz [0010] * * Absatz [0040] - Absatz [0044] *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B25D B25F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Oktober 2021	Prüfer Prelovac, Jovanka
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 21 17 2928

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.

22-10-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102019200522 A1	23-07-2020	KEINE	
15	DE 102013224759 A1	03-06-2015	CN 105792992 A	20-07-2016
			DE 102013224759 A1	03-06-2015
			EP 3077160 A1	12-10-2016
			RU 2690583 C1	04-06-2019
			US 2016279776 A1	29-09-2016
			WO 2015082169 A1	11-06-2015
20	DE 102012208902 A1	28-11-2013	CN 104334316 A	04-02-2015
			DE 102012208902 A1	28-11-2013
			EP 2855094 A1	08-04-2015
			JP 5931282 B2	08-06-2016
25			JP 2015517410 A	22-06-2015
			US 2015101835 A1	16-04-2015
			WO 2013174594 A1	28-11-2013
30	DE 102012208855 A1	28-11-2013	CN 104364057 A	18-02-2015
			DE 102012208855 A1	28-11-2013
			US 2015158170 A1	11-06-2015
			WO 2013174557 A1	28-11-2013
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3308908 B1 [0002]
- DE 102013200602 A1 [0003]