

(19)



(11)

EP 4 741 106 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.2026 Patentblatt 2026/20

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25D 17/04 ^(2006.01) **B25F 5/00** ^(2006.01)
B25F 5/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24212038.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25D 17/043; B25F 5/006; B25F 5/026;
B25D 2222/57

(22) Anmeldetag: **11.11.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Knyrim, Maximilian**
89584 Ehingen (DE)

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

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

(54) ELEKTROHANDWERKZEUG MIT EINEM SCHWINGUNGSENTKOPPELTEN SEITENHANDGRIFF

(57) Elektrohandwerkzeug, umfassend ein Maschinengehäuse (1) mit einem hieran angeformten Griffabschnitt (2) sowie einer von dem Maschinengehäuse (1) hervorstehenden Werkzeugaufnahme (3), zu welcher benachbart ein an einem Gerätehals (4) des Maschinengehäuses (1) lösbar befestigter Seitenhandgriff (5) angeordnet ist, der mit Mitteln zur Schwingungsentkopplung

lung versehen ist, wobei die Mittel zur Schwingungsentkopplung eine Gelfüllung eines Griffinnenraums (8) umfassen, der zwischen einem ortsfest am Maschinengehäuse (2) befestigten Kernankerteil (6) des Seitenhandgriffs (5) und einem diesen umgebenden Griffgehäuseteil (7) gebildet ist.

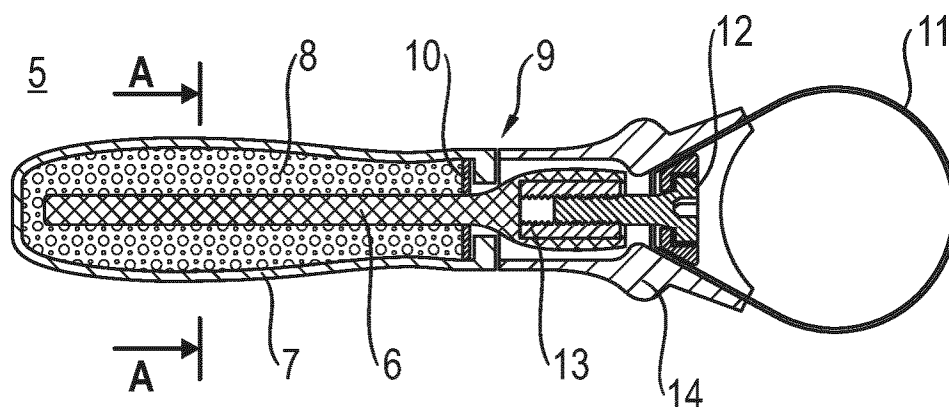


Fig. 2

EP 4 741 106 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Elektrohandwerkzeug, umfassend ein Maschinengehäuse mit einem hieran angeformten Griffabschnitt sowie einer von dem Maschinengehäuse hervorstehenden Werkzeugaufnahme, zu welcher benachbart ein an einem Gerätehals des Maschinengehäuses lösbar befestigter Seitenhandgriff angeordnet ist, der mit Mitteln zur Schwingungsentkopplung ausgestattet ist.

[0002] Das Einsatzgebiet der Erfindung erstreckt sich auf Elektrohandwerkzeuge, wie insbesondere Schlagbohrmaschinen, Bohrhämmer oder Meißelhämmer. Derartige Elektrohandwerkzeuge führen eine zumindest teilweise axial schlagende Bearbeitung eines Werkstücks mit einem in der Werkzeugaufnahme lösbar eingespannten Werkzeug durch, beispielsweise einem Schlagbohrer oder Meißel. Insbesondere Elektrohandwerkzeuge höherer Leistungsklasse sind zur besseren Handhabbarkeit neben dem obligatorischen Griffabschnitt des Maschinengehäuses auch mit einem lösbar an einem Gerätehals des Maschinengehäuses befestigbaren und diesbezüglich schwenkbaren Seitenhandgriff ausgestattet. Die vorliegende Erfindung widmet sich einer Schwingungsentkopplung der über einen solchen Seitenhandgriff auf den Bediener übertragbaren Geräteschwingungen.

Stand der Technik

[0003] Aus der EP 1 319 477 A1 geht ein gattungsgemäßes Elektrohandwerkzeug zur zumindest teilweise axial schlagenden Beaufschlagung eines Werkstücks mit einem integrierten Schlagwerk hervor. Ein an dem Maschinengehäuse lösbar befestigter Seitenhandgriff weist einen integrierten flächigen Kraftsensor zwischen zumindest zwei, zumindest teilweise quer zur Schlagachse orientierten, einander zugeordneten Pressflächen zur gleitbewegungsfreien Erfassung der vom Benutzer in Richtung auf das Werkstück ausgeübten Anpresskraft auf. Während der Bearbeitung des Werkstücks wird neben der reinen Anpresskraft auch die vom Werkzeug rückwirkende Schwingungsbelastung über den Kraftsensor aufgenommen. Die Sensorsignale werden einer integrierten Steuereinheit zur Auswertung der Leistungsparameter zugeführt, welche hiervon abhängig u. a. auch eine aktive Schwingungsreduzierung durchführt.

[0004] Aus der JP 2017 164 825 A2 geht ein demgegenüber passives Mittel zur Schwingungsentkopplung eines Seitenhandgriffs eines Elektrohandwerkzeugs hervor. Bei dieser technischen Lösung ist ein Seitenhandgriffkern von einem radial beabstandet hierzu angeordneten Griffgehäuseteil umgeben, wobei die Verbindung zwischen dem Seitenhandgriffkern und dem Griffgehäuseteil über elastomere O-Ringe zwecks Schwingungsentkopplung realisiert wird. Die Wirksamkeit einer derartig passiven Schwingungsentkopplung ist abhängig von den Materialeigenschaften und den geo-

metrischen Verhältnissen der zur Schwingungsentkopplung beitragenden Bauteile.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein gattungsgemäßes Elektrohandwerkzeug mit Mitteln zur Schwingungsentkopplung dahingehend weiter zu verbessern, dass mit passiven technischen Mitteln eine wirkungsvolle Schwingungsentkopplung erzielbar ist.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Die Aufgabe wird ausgehend von einem Elektrohandwerkzeug gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

[0007] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass die Mittel zur Schwingungsentkopplung eine Gelfüllung eines Griffinnenraums umfassen, der zwischen einem ortsfest am Maschinengehäuse befestigten Kernankerteil des Seitenhandgriffs und einem diesen umgebenden Griffgehäuseteil gebildet ist.

[0008] Mit anderen Worten basiert die erfindungsgemäße Lösung auf einem mittels einer Gelfüllung schwingungsentkoppelten Seitenhandgriff. Dabei befindet sich eine möglichst niedrig viskose gelartige bis gallertartige zähflüssige Substanz, vorzugsweise aus Silikon, zwischen dem am Gerät angebrachten Kernankerteil und dem vom Anwender umfassten Griffgehäuseteil. Dabei dämpft diese Gelfüllung die Geräteschwingungen, welche auf den Benutzer übertragen werden mit einer hohen Dämpfungsrate und niedriger Federrate.

[0009] Vorzugsweise besteht die bei diesem Anwendungsfall zum Einsatz kommende Gelfüllung aus einem formstabilen Silikonmaterial, Silikonkautschuk, Kautschuk oder Elastomer mit einer Dichte im Bereich zwischen 0,5 bis 2 g/cm³. Diese Dichtebereich gewährleistet ein Optimum zwischen Formstabilität und Dämpfungseigenschaften. Vorzugsweise ist als Gelfüllung ein formstabiles oder gallertartiges Material geeignet, wie dieses beispielsweise in Fahrradsätteln mit Gelpolster zum Einsatz kommt. Insbesondere eignet sich ein Silikonkautschuk in weicher Ausführung mit einer Härte < 30 Shore A. Im Zusammenhang hiermit ist es auch denkbar, beispielsweise ein härteres Silikonmaterial zu verwenden, welches durch Einbringen kleinerer Gasbläschen hinsichtlich Nachgiebigkeit zur Schwingungsentkopplung eingestellt wird. Dies hat den Vorteil, dass die Betätigungsmomente sicher über die Gelfüllung übertragbar sind.

[0010] Gemäß einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme wird vorgeschlagen, dass das Kernankerteil im Wesentlichen stiftförmig ausgebildet ist und mit einer gerippten, gerändelten oder anders konturierten Oberflächenstruktur versehen ist. So kann beispielsweise auch mit einer signifikanten Aufrauung, durch Hinterschnitte oder dergleichen eine formschlüssig wirkende Oberflächenvergrößerung des Bauteils erreicht

werden. Hierdurch kann die Gelfüllung auch besser am angrenzenden Bauteil anhaften und ein ungewolltes Ab lösen bei Belastung der Gelfüllung zum Gehäuse wird vermieden. Vorzugsweise sollte die Gelfüllung das Kernankerteil vollumfänglich umgeben, um eine funktionsge rechte Dämpfungswirkung zu erzielen.

[0011] In ähnlicher Weise wird vorgeschlagen, dass auch das Griffgehäuseteil innenwandseitig mit einer gerippten, gerändelten oder dergleichen Oberflächenstruktur zur Erzielung der vorstehenden Vorteile versehen ist.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besteht das Griffgehäuseteil ferner aus einem Hohlkörper aus Kunststoff, welcher eine stirnsei tige Einstecköffnung zur spielpassungsbehafteten Auf nahme des Kernankerteils aufweist. Dabei ist die Ein stecköffnung weit größer bemessen als der lokale Quer schnitt des Kernankerteils, um einen hinreichenden Be wegungsspielraum für die Schwingungsdämpfung zu wahren.

[0013] Um ein Herausquellen der Gelfüllung aus dem Griffinnenraum zu vermeiden, wird gemäß einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme vorgeschla gen, dass das Griffgehäuseteil im Bereich der stirnsei tigen Einstecköffnung einen sich nach radial innen er streckenden Randbereich aufweist, an welchem gehä useinnenseitig eine Art Unterlegscheibe zur Abdichtung gegenüber dem hindurchragenden Kernankerteil zur An lage kommt. Die Unterlegscheibe ist im Verhältnis zu den angrenzenden Bauteilen derart dimensioniert, dass den noch das vorstehend erwähnte Bewegungsspiel hinrei chend gewahrt bleibt.

[0014] Das Befestigen und Lösen des Seitenhandgriffs am Gerätehals des Maschinengehäuses erfolgt vorzugs weise durch einen Betätigungsmechanismus durch Ver drehen des Griffgehäuseteils in eine Richtung zum Fest klemmen und die Gegenrichtung zum Lösen der Ver bindung. Dabei wird das Drehmoment zum Befestigen des Handgriffs vollständig über die schwingungsdämp fende Gelfüllung übertragen. Dank der Oberflächenst rukturierung sind hinreichend hohe Drehmomente über tragbar. Für eine hinreichend zuverlässige Drehmoment übertragung einerseits und eine signifikante Schwin gungsdämpfung andererseits sollte der radiale Abstand zwischen dem Kernankerteil und dem Griffgehäuseteil mindestens 5 mm betragen. Je höher die Abstände zwis chen den besagten Bauteilen sein sollen, desto mehr muss auf eine entsprechend hinreichende Scherfestig keit der Gelfüllung geachtet werden.

[0015] Gemäß einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme wird vorgeschlagen, dass die lös bare Befestigung des Seitenhandgriffs am Gerätehals durch einen Metallbandmechanismus erfolgt, der durch eine Zugschraube bei Verdrehen des Griffes spannbar ist, die mit einem Innengewinde des Kernankerteils zu sammenwirkt. Vorzugsweise wird das Innengewinde des Kernankerteils dabei durch eine Metallgewindehülse gebildet, die fest mit dem Kernankerteil verbunden ist. Die Zugschraube sollte dementsprechend auch als Metall

bauteil ausgeführt sein. Im Gegensatz hierzu kann das Kernankerteil selbst beispielsweise als Kunststoffspritz teil hergestellt werden.

[0016] Um eine möglichst homogene Griffoberfläche zu erzielen, wird gemäß einer weiteren die Erfindung verbessernden Maßnahme vorgeschlagen, dass der Seitenhandgriff im Bereich des Metallbandmechanis mus, insbesondere auf Höhe der Zugschraube mit Met allgewindehülse von einer äußeren Abdeckhülse um geben ist, die einen gleichmäßigen Übergang zum Griff gehäuseteil einerseits und zum Metallband des Metall bandmechanismus gewährleistet.

Detailbeschreibung anhand Zeichnung

[0017] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnah men werden nachstehend gemeinsam mit der Beschrei bung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Er findung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Elekt rohandwerkzeugs mit hieran befestigtem Sei tenhandgriff,

Fig. 2 eine Längsschnittdarstellung des Seitenhand griffs mit einer Gelfüllung zur Schwingungsent kopplung, und

Fig. 3 eine Querschnittdarstellung des Seitenhand griffs entlang Schnitt A-A aus Fig. 2.

[0018] Gemäß Fig. 1 besteht ein hier als Bohrhäm mer exemplarisch dargestelltes Elekt rohandwerkzeug hinsichtlich seiner äußeren Struktur im Wesentlichen aus einem Maschinengehäuse 1 mit einem hieran angeform ten Griffabschnitt 2. Aus dem Maschinengehäuse 1 ragt eine Werkzeugaufnahme 3 für ein - nicht weiter darge stelltes - Werkzeug hervor. Im Bereich zwischen der Werkzeugaufnahme 3 und dem Maschinengehäuse 1 befindet sich ein so genannter Gerätehals 4 mit zylindri scher Form, an dem ein Seitenhandgriff 5 mit gewünsch ter Winkelstellung relativ zur Werkzeuglängsachse be festigbar ist.

[0019] Gemäß Fig. 2 ist zwischen einem ortsfest am - nicht weiter dargestellten - Maschinengehäuse befestig baren Kernankerteil 6 des Seitenhandgriffs 5 und einem diesen umgebenden Griffgehäuseteil 7 ein Griffinnen raum 8 gebildet, der mit einer Gelfüllung ausgefüllt ist.

[0020] Die Gelfüllung des Griffinnenraums 8 umgibt das Kernankerteil 6 und besteht aus einem formstabilen Silikonmaterial, hier aus Silikonkautschuk. Um ein He rausquellen der Gelfüllung aus dem Griffinnenraum 8 zu vermeiden, ist das Griffgehäuseteil 7 im Bereich einer stirnseitigen Einstecköffnung 9 mit einem sich nach ra dial innen erstreckenden Randbereich versehen, an wel chem gehäuseinnenseitig eine Unterlegscheibe 10 zur Abdichtung gegenüber dem durchragenden Kernanker teil 6 zur Anlage kommt. Im Bereich des Griffinnenraums

8 besteht ein radialer Mindestabschnitt zwischen Kernankerteil 6 bis Griffgehäuseteil 7 von ca. 5 mm.

[0021] Die lösbare Befestigung des Seitenhandgriffs 5 am - nicht weiter dargestellten - Gerätehals des Maschinengehäuses erfolgt durch einen Metallbandmechanismus, dessen Metallband 11 durch eine Zugschraube 12 spannbar ist, die mit einem Innengewinde des Kernankerteils 6 zusammenwirkt. Das Innengewinde des Kernankerteils 6 ist dabei durch eine Metallgewindehülse 13 gebildet, die vom Kunststoffmaterial des Kernankerteils 6 umspritzt ist. Ferner ist der Seitenhandgriff 5 im Bereich des vorstehend beschriebenen Metallbandmechanismus mit einer Abdeckhülse 14 aus Kunststoff versehen.

[0022] Gemäß Fig. 3 weist das stiftförmige Kernankerteil 6 eine gerippte Oberflächenstruktur 15 auf, die für eine Oberflächenvergrößerung zum formschlüssigen Zusammenwirken der im Griffinnenraum 8 vorhandenen Gelfüllung auf. In ähnlicher Weise ist auch das Griffgehäuseteil 7 innenwandseitig mit einer gerippten Oberflächenstruktur 16 versehen.

[0023] Die Erfindung ist nicht beschränkt auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Es sind auch Abwandlungen hiervon denkbar, welche vom Schutzbereich der nachfolgenden Ansprüche mit umfasst sind. So ist es beispielsweise auch denkbar, anstelle des exemplarischen Metallbandmechanismus einen anderen Befestigungsmechanismus des Seitenhandgriffs am Maschinengehäuse zu verwenden. Ferner kann auch eine anders geartete Oberflächenstrukturierung des Griffgehäuseteils und/oder des Kernankerteils in Betracht kommen, welche durch Formschluss eine hinreichende Drehmomentübertragungsstabilität gewährleistet.

Bezugszeichenliste

[0024]

- 1 Maschinengehäuse
- 2 Griffabschnitt
- 3 Werkzeugaufnahme
- 4 Gerätehals
- 5 Seitenhandgriff
- 6 Kernankerteil
- 7 Griffgehäuseteil
- 8 Griffinnenraum
- 9 Einstecköffnung
- 10 Unterlegscheibe
- 11 Metallband
- 12 Zugschraube
- 13 Metallgewindehülse
- 14 Abdeckhülse
- 15 Oberflächenstruktur, kernseitig
- 16 Oberflächenstruktur, gehäuseseitig

Patentansprüche

1. Elektrohandwerkzeug, umfassend ein Maschinen-

gehäuse (1) mit einem hieran angeformten Griffabschnitt (2) sowie einer von dem Maschinengehäuse (1) hervorstehenden Werkzeugaufnahme (3), zu welcher benachbart ein an einem Gerätehals (4) des Maschinengehäuses (1) lösbar befestigter Seitenhandgriff (5) angeordnet ist, der mit Mitteln zur Schwingungsentkopplung versehen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Schwingungsentkopplung eine Gelfüllung eines Griffinnenraums (8) umfassen, der zwischen einem ortsfest am Maschinengehäuse (2) befestigten Kernankerteil (6) des Seitenhandgriffs (5) und einem diesen umgebenden Griffgehäuseteil (7) gebildet ist.

2. Elektrohandwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gelfüllung aus einem formstabilen Silikonmaterial, Silikonkautschuk, Kautschuk oder Elastomer mit einer Dichte im Bereich zwischen 0,5 bis 2 g/cm³ besteht.

3. Elektrohandwerkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernankerteil (6) stiftförmig ausgebildet ist und mit einer gerippten oder gerändelten Oberflächenstruktur (15) versehen ist.

4. Elektrohandwerkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Griffgehäuseteil (7) als ein Hohlkörper aus Kunststoff ausgebildet ist, welcher eine stirnseitige Einstecköffnung (9) zur Aufnahme des Kernankerteils (6) aufweist.

5. Elektrohandwerkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Griffgehäuseteil (7) innenwandseitig mit einer gerippten oder gerändelten Oberflächenstruktur (16) versehen ist.

6. Elektrohandwerkzeug nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Griffgehäuseteil (7) im Bereich der stirnseitigen Einstecköffnung (9) einen sich nach Radialinnen erstreckenden Randbereich aufweist, an welchem gehäuseinnenseitig eine Unterlegscheibe (10) zur Abdichtung gegenüber dem hindurchragenden Kernankerteils (6) zur Anlage kommt.

7. Elektrohandwerkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der radiale Abstand zwischen Kernankerteil (6) und Griffgehäuseteil (7) mindestens 5 mm beträgt.

8. Elektrohandwerkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lösbare Befestigung des Seitenhandgriffs (5) am Gerätehals (4)

durch einen Metallbandmechanismus erfolgt, der durch eine Zugschraube (12) spannbar ist, die mit einem Innengewinde des Kernankerteils (6) zusammenwirkt.

5

9. Elektrohandwerkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass das Innengewinde des Kernankerteils (6) durch eine Metallgewindehülse (13) gebildet ist, die fest mit dem Kernankerteil (6) verbunden ist.

10

10. Elektrohandwerkzeug nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass der Seitenhandgriff (5) im Bereich des Metallbandmechanismus mit einer Abdeckhülse (14) versehen ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

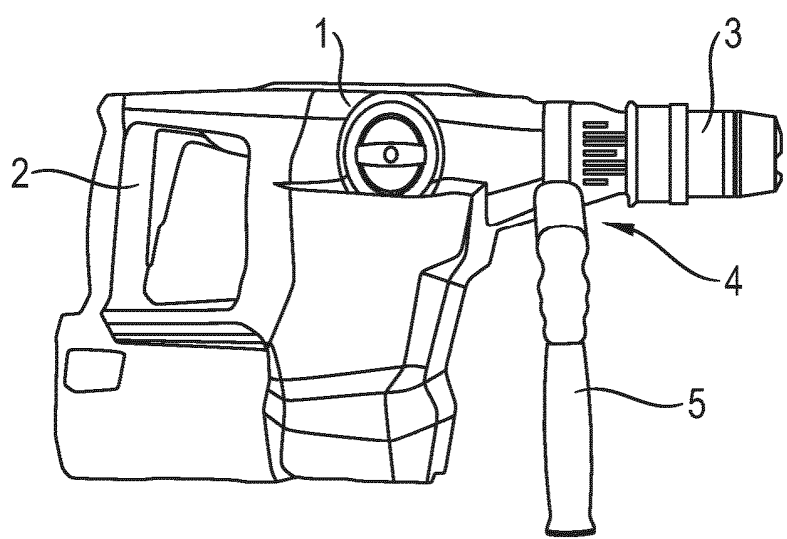


Fig. 1

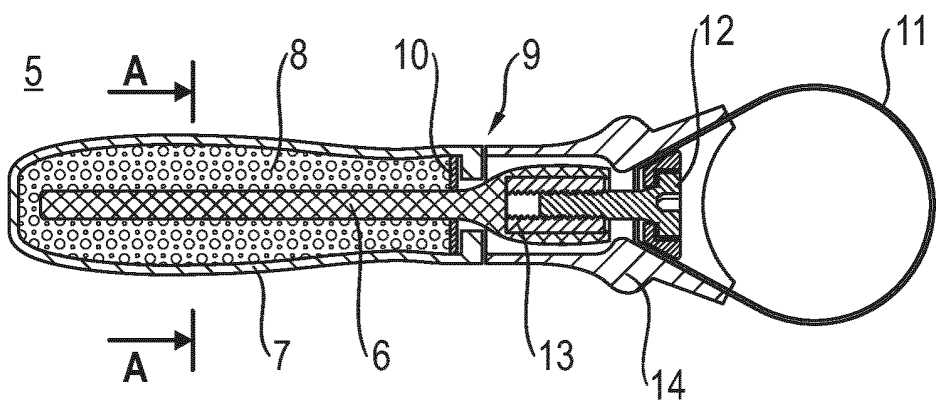


Fig. 2

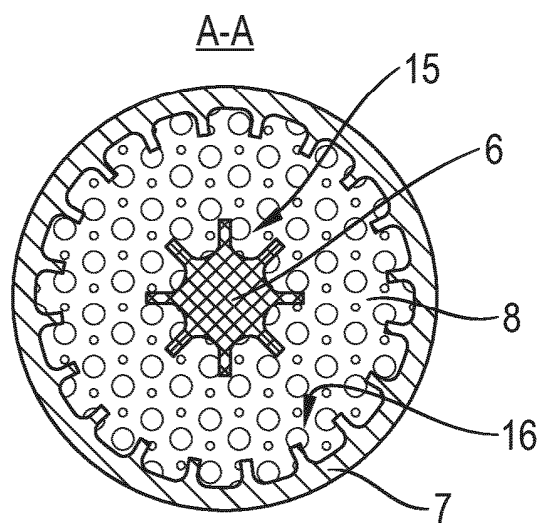


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 2038

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2007 060879 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25) * das ganze Dokument *	1-10	INV. B25D17/04 B25F5/00 B25F5/02
X	CN 101 204 806 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Juni 2008 (2008-06-25) * das ganze Dokument *	1-5, 7, 8, 10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B25D B25H B25F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. April 2025	Prüfer Baumgärtner, Ruth
KATEGORIE DER GENANNTE 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 Patentedokument, 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	

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

EP 24 21 2038

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.

29-04-2025

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007060879 A1	25-06-2009	DE 102007060879 A1	25-06-2009
		WO 2009077243 A2	25-06-2009
-----	-----	-----	-----
CN 101204806 A	25-06-2008	CN 101204806 A	25-06-2008
		DE 102006061247 A1	26-06-2008
		GB 2445256 A	02-07-2008
		US 2008148524 A1	26-06-2008
-----	-----	-----	-----

15

20

25

30

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 1319477 A1 [0003]
- JP 2017164825 A [0004]