

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 721 208 A2

(51) Int. Cl.: F16C 17/02 (2006.01)
F16L 55/38 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 001151/2023

(71) Anmelder:
Enz Technik AG, Schwerzbachstrasse 10
6074 Giswil (CH)

(22) Anmeldedatum: 18.10.2023

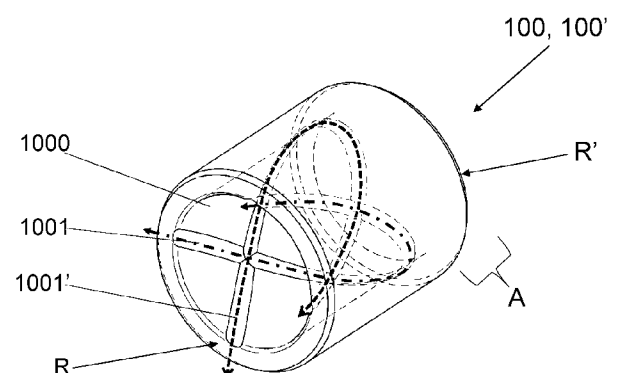
(72) Erfinder:
Christoph Lendi, 6074 Giswil (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.04.2025

(74) Vertreter:
PRINS Intellectual Property AG, Mellingerstrasse 12
5443 Niederrohrdorf (CH)

(54) Lagerbüchse und Lagerbaugruppe eines hydromechanischen Werkzeugs

(57) Es soll eine Lagerbüchse (100, 100') als Teil einer Lagerbaugruppe für ein hydromechanisches Werkzeug, insbesondere einen Bohrfräser oder Schlagbohrfräser, geschaffen werden, durch welche eine optimierte Schmierung erreicht wird und die Standzeit erhöht wird. Dies wird dadurch erreicht, dass die Lagerbüchse (100, 100') hohlzylindrisch geformt ist und eine zylindrische Lagerbüchseninnenwand (1000), von einem ersten Rand (R) bis zu einem zweiten Rand (R') verlaufend, aufweist, wobei im Verlauf der Lagerbüchseninnenwand (1000) eine erste und zweite Schmiernut (1001, 1001') vom ersten Rand (R) entlang der Lagerbüchseninnenwand (1000) in einem Bogen in Richtung des zweiten Randes (R') und wieder zurück zum ersten Rand (R) verlaufend ausgespart sind, wobei die Schmiernuten (1001, 1001') einen Abstand (A) grösser Null zum zweiten Rand (R') aufweisen.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung beschreibt eine Lagerbüchse als Teil einer Lagerbaugruppe für ein hydromechanisches Werkzeug, insbesondere einen Bohrfräser oder Schlagbohrfräser, eine Lagerbaugruppe zur Befestigung eines Rotorkopfes eines Bohrfräasers oder Schlagbohrfräasers mittels einer Nabe auf einer Welle und einen Bohrfräser oder Schlagbohrfräser, welcher mittels Fluid antreibbar ist.

Stand der Technik

[0002] Hydromechanische bzw. hydrodynamische Werkzeuge, wie beispielsweise Bohrfräsen oder Schlagbohrfräsen werden heute bevorzugt mit Recycling-Wasser unter Drücken bis 150 bar betrieben und entfernen härteste Ablagerungen wie etwa Kalk oder Beton aus Leitungen und Kanälen. Im Wesentlichen umfasst die Bohrfräse einen Statorteil und einen Rotorkopf. Durch die Bestückung mit Diamant- oder Hartmetallzähnen konnte die Reinigungswirkung dank höherer Schlagkraft enorm gesteigert werden. Die Wartung an sich konnte erleichtert werden und die Wartungsintervalle wurden trotz verwendeten Recyclingwassers als Fluid erhöht.

[0003] Problematisch ist aber bislang die rotierbare Lagerung des Rotorkopfes am Statorteil. Auf einer festen Welle wird der Rotorkopf bislang durch unterschiedliche Mittel rotierbar gelagert, wobei mechanische Abnutzung zu einer sehr störanfälligen Lagerung führt.

[0004] Die Standzeit, also die Zeitspanne, während der der Schlagbohrfräser als mechanisches Gerät in der Lage ist, effizient und zuverlässig zu arbeiten, bevor eine nächste Wartung, eine Reparatur oder der Ersatz von Bauteilen nötig ist, ist noch immer nicht so gross wie gewünscht. Die Standzeit der Schlagbohrfräse wird bei den Benutzern sorgfältig überwacht und es besteht der Wunsch zur Optimierung, da sie direkten Einfluss auf die Effizienz, die Produktivität und die Kosten eines Unternehmens haben kann und entsprechend höhere Einkaufspreise rechtfertigt.

[0005] Selbst bei Verwendung optimierter mechanisch fester Bauteile, nutzen die Bauteile der Lagerbaugruppe noch recht schnell ab und müssen ersetzt werden, was teilweise erheblichen Aufwand bedeutet und entsprechend die Lagerhaltung von Ersatzteilen gewährleisten muss.

[0006] Seit längerem wurde auch die Lagerung auf einem Wasserfilm durch entsprechende Ausbildung des Rotorkopfes, der Welle oder des Statorteils bewerkstelligt. Diese Lagerung auf einem Wasserfilm ist bei der Verwendung von verschmutztem Recyclingwasser schwieriger und es besteht nach wie vor der Wunsch nach einer zuverlässigeren, einfacher zu wartenden bzw. einfach zu schmierenden und insgesamt langlebigeren Lagerung des Rotorkopfes.

Darstellung der Erfindung

[0007] Die oben beschriebenen aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile, sollen durch die vorliegende Vorrichtung beseitigt werden.

[0008] Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt ein hydrodynamisches Werkzeug, also durch ein Fluid angetriebenes mindestens rotierbares Werkzeug mit einer optimiert geschmierten Lagerung des Rotorkopfes zu schaffen.

[0009] Diese Aufgabe wird mit einer speziell geformten Lagerbüchse gelöst, wobei mindestens eine Lagerbüchse ein Bestandteil einer Lagerbaugruppe zwischen Rotorkopf und Statorteil ist. Die Lagerbüchse sorgt für eine Fettung und damit eine möglichst lang andauernde ungestörte Bewegung.

[0010] Die Aufgabe wird ebenfalls durch eine Lagerbaugruppe mit zwei derartigen Lagerbüchsen gelöst.

[0011] Variationen von Merkmalskombinationen bzw. geringfügige Anpassungen der Erfindung sind in der Detailbeschreibung zu finden, in den Figuren abgebildet und in die abhängigen Patentansprüche aufgenommen worden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0012] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes wird nachstehend im Zusammenhang mit den anliegenden Zeichnungen in der Detailbeschreibung beschrieben.

[0013] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich ebenfalls aus der nachfolgenden Beschreibung leicht abgewandelter Ausführungen der Erfindung, was dem Fachmann teilweise allein aus den Zeichnungen deutlich wird. Es sind dargestellt in

Figur 1 zeigt eine teilweise geschnitten dargestellte perspektivische Ansicht einer Schlagbohrfräse als Beispiel eines hydrodynamischen Werkzeugs.

Figur 2 zeigt eine Explosionsdarstellung eines Rotorkopfes mit Lagerbaugruppe samt zwei Lagerbüchsen.

Figur 3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Lagerbüchse mit Schmiernuten entlang der Innenfläche, während

Figur 4 einen Teil einer Längsschnittansicht durch eine Schlagbohrfräse mit den Einzelteilen der Lagerbaugruppe im Rotorkopf zeigt.

Beschreibung

[0014] Als Beispiel eines hydromechanischen bzw. -dynamischen Werkzeugs 0 ist in Figur 1 ein Bohrfräser 0 mit wählbarem Schlag dargestellt. Dieser Schlagbohrfräser 0 umfasst eine Statorteil 2, der hier mit mehreren Kufen 20 ausgestaltet und schlittenartig ausgeführt ist. Auf einer nicht dargestellten Welle ist ein Rotorkopf 1 rotierbar und für den Schlag linear bewegbar gelagert. Die Vorschubrichtung und die Richtung des Schlages sind mit dem gestrichelt dargestellten Pfeil angedeutet. Auf der dem Rotorkopf 1 abgewandten Seite des Statorteils 2 wird Fluid in den Statorteil 2 und durch den Rotorkopf 1 geleitet, wodurch die Rotationsbewegung angetrieben wird.

[0015] Der Rotorkopf 1 kann mit unterschiedlichen Kronen bestückt werden. Innerhalb des Rotorkopfes 1 ist eine Lagerbaugruppe 10 angeordnet, welche die Verbindung des Rotorkopfes 1 mit der Welle durch eine Welle/Nabe Verbindung gewährleistet. In Figur 2 sind neben der Lagerbaugruppe 10 auch eine Rotorbefestigung 11, Rotordichtungen 12 in Form von Ringen und eine Nabe 13 gezeichnet. Die nicht dargestellte Welle wird durch die Lagerbaugruppe 10 geführt und entsprechend mit der Nabe 13 verschraubt. Diese Welle-Nabe-Verbindung ist eine mechanische Befestigungsmethode, bei der die Nabe 13 auf der Welle, welche üblicherweise als zylindrischer Stab ausgeführt ist, montiert wird, wodurch eine feste und drehbare Verbindung zwischen den beiden hergestellt wird. Der Rotorkopf 1 samt Lagerbaugruppe 10 ist damit rotierbar auf der Welle gelagert, wobei die Rotation durch den Druck des Fluids bzw. das Ausströmende Fluid erzeugt wird. Der Rotorkopf 1 soll möglichst widerstandsfrei frei rotieren, weshalb hier die besondere Form der Lagerbaugruppe 10 gewählt wurde.

[0016] Die Lagerbaugruppe 10 umfasst mindestens eine Lagerbüchse 100, wie unter Figur 3 im Detail beschrieben. Bei nur einer Lagerbüchse 100 wird diese auf der Welle zwischen Nabe 13 und Rotorbefestigung 11, beidseitig eingerahmt von je einer Rotordichtung 12 befestigt.

[0017] In Figur 2 ist eine Ausführungsform der Lagerbaugruppe 10 mit einer Lagerbüchse 100, einem Schmiermittelring 101 und einer zweiten Lagerbüchse 100' gewählt.

[0018] Die Lagerbüchsen 100, 100' weisen speziell geformte Schmiernuten auf, welche ein Schmiermittel halten können, welches durch den Schmiermittelring 101 zwischen beiden Lagerbüchsen 100, 100' eingefüllt werden kann. Dazu sind im Schmiermittelring 101 mehrere Schmierkanalöffnungen 1010 entlang des Aussenumfanges des Schmiermittelringes 101 angeordnet und daran anschliessende Schmiermittelkanäle 1011 welche bis zur Innenseite des Schmiermittelringes 101 verlaufen, sodass Schmiermittel durch die Schmierkanalöffnungen 1010 bis zur Innenwand der Lagerbüchsen 100, 100' gelangen kann.

[0019] Die gleichgeformten Lagerbüchsen 100, 100' sind gegeneinander, hier paarweise gegeneinander um 180° um die Längsachse rotiert gelagert, wobei der Schmiermittelring 101 dazwischen zu liegen kommt. Somit kann die Befüllung mit Schmiermittel zwischen den beiden Lagerbüchsen 100, 100' sogar im eingebauten Zustand der Lagerbaugruppe 10 erfolgen.

[0020] Die mindestens eine Lagerbüchse 100, 100' ist hohlzylindrisch geformt und weist entsprechend eine zylindrische Lagerbüchseninnenwand 1000 auf. Die Lagerbüchse 100, 100' verläuft zwischen einem ersten Rand R und einem zweiten Rand R' und diese Ränder R, R' liegen entweder auf weiteren Bauteilen der Lagerbaugruppe 10, den Rotorbefestigungen 11, den Rotordichtungen 12 oder der Nabe 13 auf.

[0021] Im Verlauf der Lagerbüchseninnenwand 1000 ist eine erste Schmiernut 1001 direkt vom ersten Rand R entlang der Lagerbüchseninnenwand 1000 in einem Bogen in Richtung des zweiten Randes R' und wieder zurück zum ersten Rand R verlaufend ausgespart. Eine zweite Schmiernut 1001' verläuft direkt vom ersten Rand R entlang der Lagerbüchseninnenwand 1000 in einem Bogen in Richtung des zweiten Randes R' und wieder zurück zum ersten Rand R. Beide Schmiernuten 1001, 1001' sind mit unterschiedlich gestrichelten Linien kenntlich gemacht.

[0022] Beide bogenförmig verlaufende Schmiernuten 1001, 1001' schneiden sich jeweils in zwei Punkten auf der Lagerbüchseninnenwand 1000. Diese Schnittpunkte sind bevorzugt jeweils einander gegenüberliegend auf der Lagerbüchseninnenwand 1000 ausgespart.

[0023] Dass beide bogenförmigen Schmiernuten 1001, 1001' in jeder Lagerbüchse 100, 100' nicht bis zum zweiten Rand R' durchgehen und ein Abstand A grösser Null zwischen den Schmiernuten 1001, 1001' und dem zweiten Rand R' verbleibt, ist entscheidend für die verlängerte Schmierwirkung. Damit das Schmiermittel nicht zum zweiten Rand R' und aus diesem heraus befördert wird, sind die Schmiernuten 1001, 1001' nicht als durchgehende Spiralen ausgestaltet, sondern der Abstand A grösser Null zum zweiten Rand R' ist ausgebildet.

[0024] Die erste und zweite Schmiernut 1001, 1001' ist jeweils direkt vom ersten Rand R, ohne die Ausbildung einer Wand am Anfang der ersten und zweiten Schmiernut 1001, 1001' und damit abstandsfrei in der Lagerbüchseninnenwand 1000 ausgespart.

[0025] Wie auch in Figur 4 gezeigt, werden in einer bevorzugten Lagerbaugruppe 10 zwei um 180° gegeneinander rotierte Lagerbüchsen 100, 100' verwendet. Durch die Verdrehung der baugleichen Lagerbüchsen 100, 100' und der Platzierung des Schmiermittelringes 101 zwischen beiden, kann eine Schmierstofffüllung ohne Entfernung von Bauteilen erfolgen.

[0026] Die bevorzugt mehreren Schmierkanalöffnungen 1010, die in mehreren Schmiermittelkanäle 1011 münden, dienen dazu die Schmiermittel wie Schmieröl oder Schmierfett gezielt an die Lagerbüchseninnenwand 1000 zu führen. Der Zweck der Schmierung besteht darin, die reibungsbedingte Abnutzung der beweglichen Teile zu reduzieren und damit die Lebensdauer der Schlagbohrfräse 0 zu verlängern und die Betriebseffizienz zu verbessern. In die Schmierkanalöffnungen 1010 werden üblicherweise Schmiernippel mit einem Gewinde eingeschraubt.

[0027] Hier ist in einer Aussparung im Rotorkopf 1, ausserhalb der Lagerbaugruppe 10 mindestens eine Bohrung mit einem Schmiernippel vorgesehen, sodass die Befüllung des Schmiermittelrings 101 mit Schmiermittel zwischen beiden baugleichen Lagerbüchsen 100, 100' und damit in deren Schmiernuten 1001, 1001' ermöglicht ist.

[0028] In der Regel wird ein Schmiergerät, wie eine Schmierpistole, an den Schmiernippel angeschlossen, um den Schmierstoff mit Druck in den Schmiermittelring 101 zu pumpen. Von dort aus gelangt der Schmierstoff in die Schmiernuten 1001, 1001'.

[0029] Durch die optimierte Formgebung der Schmiernuten 1001, 1001' entlang der Lagerbüchseninnenwand 1000 werden Reibung und Verschleiss reduziert, die Betriebssicherheit erhöht und ungeplante Ausfallzeiten minimiert.

[0030] Bevorzugt wird die mindestens eine Lagerbüchse 100, 100' aus Bleibronze hergestellt, sodass selbst bei fehlendem Schmiermittel ausreichende Notlaufeigenschaften gegeben sind.

[0031] Bleibronze, auch als Bronze mit Bleizusatz bekannt, ist eine Legierung, die aus Kupfer, Zinn und einer variablen Menge an Blei besteht. Die genauen Proportionen der Metalle können je nach Verwendungszweck variieren, aber typischerweise enthält Bleibronze etwa 80 bis 90 Prozent Kupfer, 6 bis 12 Prozent Zinn und 2 bis 8 Prozent Blei. Diese Legierung kann auch geringe Mengen anderer Metalle wie Zink, Nickel oder Phosphor enthalten. Aufgrund seiner Schmierfähigkeit und Verschleissfestigkeit wird Bleibronze verwendet.

Bezugszeichenliste

[0032]

0 hydromechanisch bzw. -dynamisches Werkzeug (z.B. Bohrfräse oder

Schlagbohrfräse mit Fluid betrieben)

1 Rotorkopf

10 Lagerbaugruppe (auf Welle befestigt)

100, 100' Lagerbüchse (Bronzebüchse)

R, R' erster Rand/zweiter Rand

1000 Lagerbüchseninnenwand

1001, 1001' Schmiernuten entlang Innenwand

A Abstand zum zweiten Rand R'

101 Schmiermittelring

1010 Schmierkanalöffnung

1011 Schmiermittelkanal

11 Rotorbefestigung

12 Rotordichtungen

13 Nabe

2 Statorteil (z.B. schlittenartig)

20 Kufen

Patentansprüche

1. Lagerbüchse (100, 100') als Teil einer Lagerbaugruppe (10) für ein hydromechanisches Werkzeug (0), insbesondere einen Bohrfräser oder Schlagbohrfräser (0),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Lagerbüchse (100, 100') hohlzylindrisch geformt ist und eine zylindrische Lagerbüchseninnenwand (1000), von einem ersten Rand (R) bis zu einem zweiten Rand (R') verlaufend, aufweist,
wobei im Verlauf der Lagerbüchseninnenwand (1000) eine erste und zweite Schmiernut (1001, 1001') vom ersten Rand (R) entlang der Lagerbüchseninnenwand (1000) in einem Bogen in Richtung des zweiten Randes (R') und wieder zurück zum ersten Rand (R) verlaufend ausgespart sind, wobei die Schmiernuten (1001, 1001') einen Abstand (A) grösser Null zum zweiten Rand (R') aufweisen.
2. Lagerbüchse (100, 100') nach Anspruch 1, wobei sich beide bogenförmig verlaufende Schmiernuten (1001, 1001') in zwei Punkten auf der Lagerbüchseninnenwand (1000) zwischen erstem Rand (R) und zweitem Rand (R') schneiden.
3. Lagerbüchse (100, 100') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste und zweite Schmiernut (1001, 1001') jeweils direkt vom ersten Rand (R), ohne die Ausbildung einer Wand am Anfang der ersten und zweiten Schmiernut (1001, 1001') und damit abstandsfrei vom ersten Rand (R) in der Lagerbüchseninnenwand (1000) ausgespart ist.
4. Lagerbüchse (100, 100') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lagerbüchse (100, 100') aus Bleibronze, auch als Bronze mit Bleizusatz bekannt, ausgebildet ist.
5. Lagerbaugruppe (10) zur Befestigung eines Rotorkopfes (1) eines Bohrfräasers oder Schlagbohrfräasers mittels einer Nabe (13) auf einer Welle, umfassend mindestens zwei baugleiche Lagerbüchsen (100, 100') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **wobei**
beide Lagerbüchsen (100, 100') um 180° gegeneinander rotiert angeordnet sind und zwischen den mindestens zwei Lagerbüchsen (100, 100') ein Schmiermittelring (101) mit mindestens einer Schmiermittelöffnung (1010) und mindestens einem Schmiermittelkanal (1011) angeordnet ist und ein Übergang vom Schmiermittelkanal (1011) zu den Schmiernuten (1001, 1001') ausgebildet ist.
6. Lagerbaugruppe (10) nach Anspruch 5, wobei doppelt so viele Schmiermittelkanäle (1011) und zugehörige Schmierkanalöffnungen (1010) im Schmiermittelring (101) ausgestaltet sind, wie Schmiernuten (1001, 1001') vorhanden sind.
7. Lagerbaugruppe (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 6, wobei die erste Lagerbüchse (100), der Schmiermittelring (101) und die zweite Lagerbüchse (100') bündig aneinander konzentrisch verlaufend und formschlüssig geklemmt oder verschraubt sind.
8. Lagerbaugruppe nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Lagerbaugruppe (10) in einer Aussparung im Rotorkopf (1) rotierbar auf der Welle mittels Nabe (13) befestigt ist und eine Bohrung mit Schmiernippel im Rotorkopf (1) zum Schmiermittelring (101) führend ausgebildet ist, sodass das Schmiermittel in die Schmiernuten (1001, 1001') ohne Entfernung von Bauteilen einbringbar ist.
9. Bohrfräser oder Schlagbohrfräser (0) mittels Fluid antreibbar, dadurch gekennzeichnet, dass der Bohrfräser oder Schlagbohrfräser (0) mindestens eine Lagerbüchse (100, 100') nach einem der Ansprüche 1 bis 4 aufweist.
10. Bohrfräser oder Schlagbohrfräser (0) mittels Fluid antreibbar, nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Bohrfräser oder Schlagbohrfräser (0) eine Lagerbaugruppe nach einem der Ansprüche 5 bis 8 mit zwei baugleichen Lagerbüchsen (100, 100') nach einem der Ansprüche 1 bis 4 aufweist.

FIG. 1

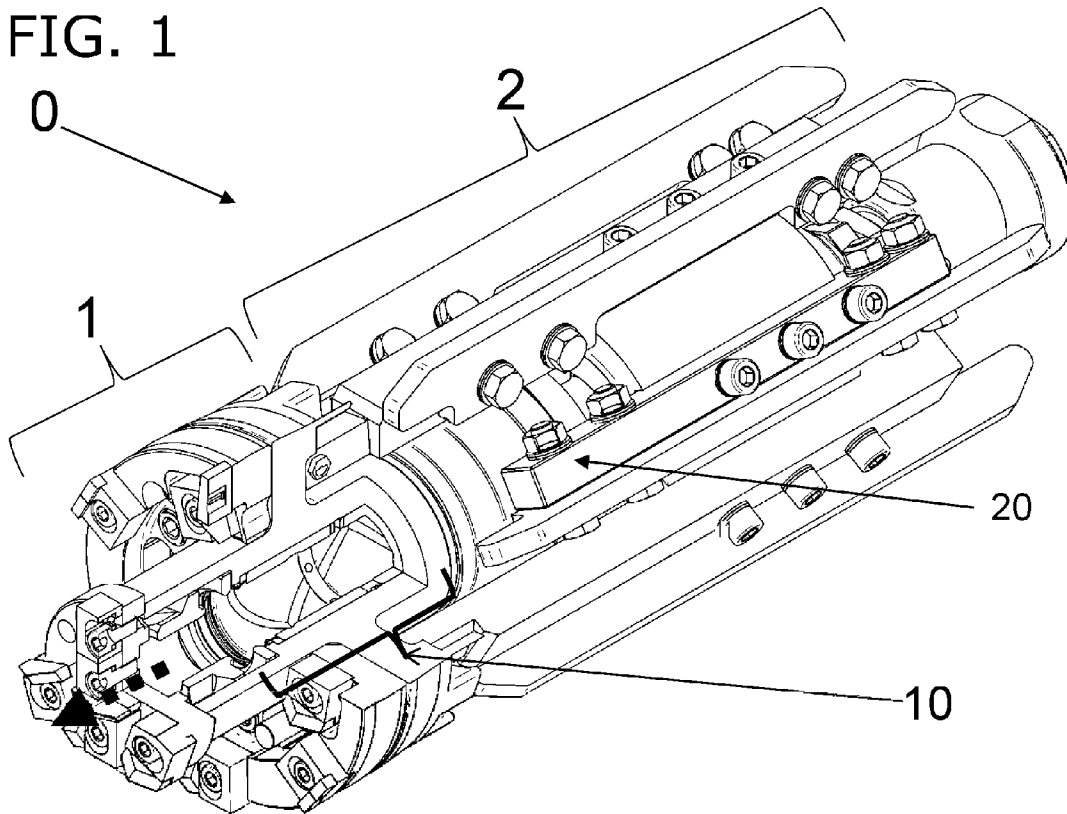


FIG. 2

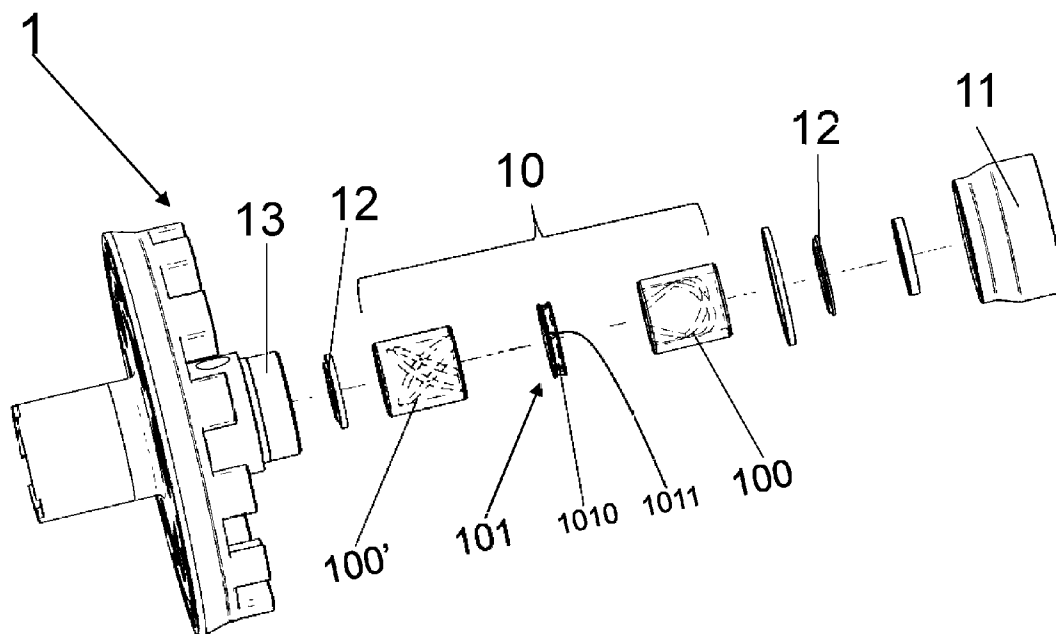


FIG. 3

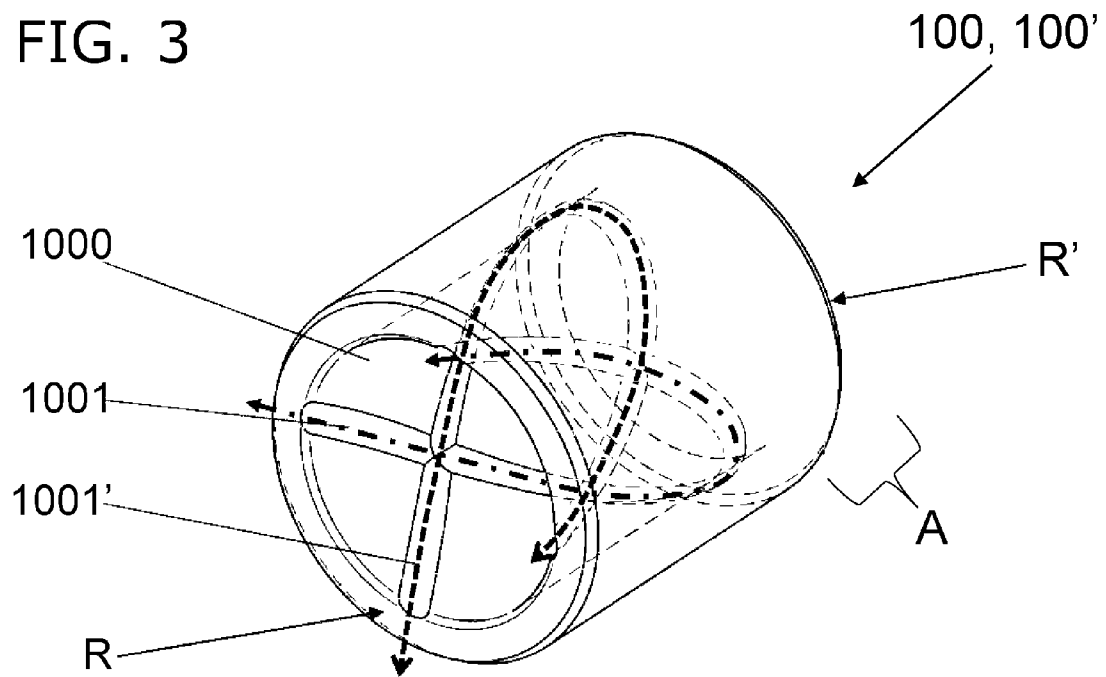


FIG. 4

