



(10) **DE 10 2015 010 048 A1** 2016.03.17

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 010 048.3**

(22) Anmeldetag: **01.08.2015**

(43) Offenlegungstag: **17.03.2016**

(51) Int Cl.: **B21D 53/34 (2006.01)**

B21D 39/00 (2006.01)

B60B 27/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Daimler AG, 70327 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

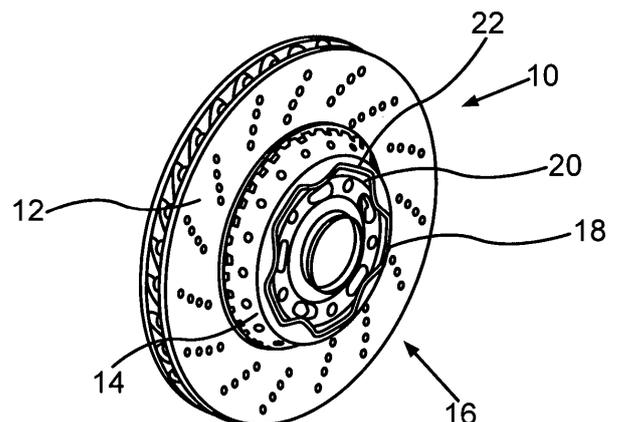
Bischoff, Tobias, 71111 Waldenbuch, DE; Mayer, Ralph, 85049 Ingolstadt, DE; Reichelt, Helmut, 73770 Denkendorf, DE; Sprandel, Gernot, 73249 Wernau, DE

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Rolliervorrichtung und Verfahren zum Verbinden eines Bremsscheibentopfes einer Bremsscheibe mit einer Radnabe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Rollier-
vorrichtung (26) zum Verbinden eines Bremsscheibentopfs
(14) einer Bremsscheibe (10) mit einer Radnabe (18), mit zu-
mindest zwei um jeweilige Drehachsen (28) drehbaren Rolli-
erwalzen (30) zum Verbinden eines Nabenflanschs (20) der
Radnabe (18) mit einem eine unrunde Durchgangsöffnung
(16) des Bremsscheibentopfs (14) umgebenden Rand (22),
wobei die Rollierwalzen (30) in Richtung (32) ihrer Drehach-
sen (28) translatorisch bewegbar und um eine parallel zur
Hochachse der Rolliervorrichtung (10) verlaufende Schwenk-
kachse (34) verschwenkbar sind. Die Erfindung betrifft des
Weiteren ein Verfahren zum Verbinden eines Bremsscheib-
entopfs (14) einer Bremsscheibe (10) mit einer Radnabe
(18).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rolliervorrichtung sowie ein Verfahren zum Verbinden eines Brems Scheibentopfs einer Bremsscheibe mit einer Radnabe.

[0002] Die DE 44 20 758 A1 sowie die EP 2 263 813 A1 zeigen jeweils eine gebaute Brems scheibe für einen Kraftwagen. Die Bremsscheibe umfasst einen Reibring, welcher an einem Brems Scheibentopf angebracht ist. Der Brems Scheibentopf weist eine Durchgangsöffnung auf, an welcher die Brems scheibe an einer Radnabe befestigt werden kann.

[0003] Üblicherweise sind die Durchgangsöffnungen bei derartigen Brems Scheibentöpfen rund ausgebildet. Ein Nabenflansch einer Radnabe kann mit einem die Durchgangsöffnung des Brems Scheibentopfs umgebenden Rand, beispielsweise unter Ausbildung einer Rolliernaht, verbunden werden. Sobald derartige Brems Scheibentöpfe jedoch eine unrunde Durchgangsöffnung aufweisen, kann sich die Verbindung eines Nabenflansches der Radnabe mit einem die unrunde Durchgangsöffnung des Brems Scheibentopfs umgebenden Rand sehr schwierig gestalten.

[0004] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Rolliervorrichtung sowie ein Verfahren zum Verbinden eines Brems Scheibentopfs einer Bremsscheibe mit einer Radnabe bereitzustellen, mittels welchen ein Nabenflansch einer Radnabe auf einfache Weise mit einem die unrunde Durchgangsöffnung aufweisenden Brems Scheibentopf verbunden werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Rolliervorrichtung sowie durch ein Verfahren zum Verbinden eines Brems Scheibentopfs einer Bremsscheibe mit einer Radnabe mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht-trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0006] Die erfindungsgemäße Rolliervorrichtung zum Verbinden eines Brems Scheibentopfs einer Bremsscheibe mit einer Radnabe umfasst zumindest zwei, um jeweilige Drehachsen drehbare Rollierwalzen zum Verbinden eines Nabenflansches der Radnabe mit einem die unrunde Durchgangsöffnung des Brems Scheibentopfs umgebenden Rand, wobei die Rollierwalzen in Richtung ihrer Drehachsen translatorisch bewegbar und um eine parallel zur Hochachse der Rolliervorrichtung verlaufende Schwenkachse verschwenkbar sind.

[0007] Die unrunde Durchgangsöffnung des Brems Scheibentopfs kann insbesondere für den After-Sales-Markt für einen Automobilhersteller von Interesse

sein, um derartigen Brems Scheiben ein eindeutiges Kennzeichen zu verleihen. Die unrunde Durchgangsöffnung kann dabei insbesondere in Form einer Epitrochoide ausgeformt oder ausgestanzt sein. Der Nabenflansch der Radnabe muss also mit dem die unrunde Durchgangsöffnung des Brems Scheibentopfs umgebenden Rand, welcher folglich ebenfalls unrund, vorzugsweise in Form einer Epitrochoide ausgeformt oder ausgestanzt ist, verbunden werden. Dies ist mit herkömmlichen Mitteln sehr schwierig, da ein durchgängig gleiches Kraftmoment von der Radnabe auf die Bremsscheibe betriebssicher übertragen werden muss.

[0008] Mittels der erfindungsgemäßen Rolliervorrichtung ist dies auf einfache und zuverlässige Weise möglich, da die Rollierwalzen der Rolliervorrichtung einen in ihren jeweiligen Drehachsen liegenden Querfreiheitsgrad aufweisen, der es den Rollierwalzen erlaubt, einer unrunder Rolliernaht zu folgen. Des Weiteren wird die Verbindung des Nabenflansches der Radnabe mit dem unrunder Rand, welcher die unrunde Durchgangsöffnung des Brems Scheibentopfs umgibt, dadurch ermöglicht, dass die Rollierwalzen zudem um die parallel zur Hochachse der Rolliervorrichtung verlaufende Schwenkachse verschwenkbar sind.

[0009] Mittels der erfindungsgemäßen Rolliervorrichtung ist es also auf einfache Weise möglich, einen Brems Scheibentopf mit einer unrunder Durchgangsöffnung mit einer Radnabe zu verbinden. Durch den mittels der Rolliervorrichtung erzielbaren Rollier- bzw. Bördelvorgang können der Brems Scheibentopf und die Radnabe praktisch unlösbar miteinander verbunden werden, wobei insbesondere hohe Momente im Langzeitbetrieb sicher zwischen diesen Bauteilen übertragen werden können.

[0010] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Rolliervorrichtung drei Rollierwalzen zum Verbinden des Nabenflansches mit dem die Durchgangsöffnung umgebenden Rand aufweist. Dadurch können der Brems Scheibentopf und die Radnabe auf besonders zuverlässige Weise miteinander verbunden werden.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Schwenkachse durch einen Kontaktpunkt der Rollierwalzen verläuft. Dadurch können die bei der Verwendung der Rolliervorrichtung auftretenden Momente besonders gering gehalten werden, da durch die durch den Kontaktpunkt der Rollierwalzen verlaufende Schwenkachse praktisch keine Hebelwirkung auf die Rollierwalzen gegeben ist.

[0012] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Verbinden eines Brems Scheibentopfs einer Bremsscheibe mit einer Radnabe wird die erfindungsge-

mäße Rolliervorrichtung oder eine vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rolliervorrichtung eingesetzt, indem ein Nabenflansch der Radnabe mit einem eine unrunde Durchgangsöffnung des Bremsscheibentopfs umgebenden Rand mittels der Rolliervorrichtung verbunden wird. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Rolliervorrichtung sind dabei als vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens anzusehen, wobei die Rolliervorrichtung insbesondere Mittel zur Durchführung der Verfahrensschritte aufweist.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorgesehen, dass am Nabenflansch ein zumindest im Wesentlichen parallel zum die Durchgangsöffnungen umgebenden Rand verlaufender Steg hergestellt und auf den Rand aufrolliert wird. Um den Bremsscheibentopf mit seiner unrunder Durchgangsöffnung mit dem Nabenflansch der Radnabe betriebssicher zu verbinden, ist es also vorzugsweise vorgesehen, dass am Rand ein abstehender und in etwa parallel zum die Durchgangsöffnung umgebenden Rand verlaufender Steg gebildet wird, der mittels der mehrachsig bewegbaren Rolliervorrichtung auf diesen Rand aufrolliert wird. Dadurch kann eine besonders sichere Verbindung zwischen dem Bremsscheibentopf und der Radnabe erzielt werden, die hohe Momente im Langzeitbetrieb sicher übertragen kann.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0015] Die Zeichnung zeigt in:

[0016] Fig. 1 eine Perspektivansicht einer gebauten Bremsscheibe, welche einen an einen Bremsscheibentopf angebrachten Reibring aufweist, wobei der Bremsscheibentopf eine unrunde Durchgangsöffnung aufweist und mit einer Radnabe verbunden ist;

[0017] Fig. 2 eine Querschnittsansicht der mit der Radnabe verbundenen Bremsscheibe, wobei eine Verbindung zwischen einem Nabenflansch der Radnabe und einem die unrunde Durchgangsöffnung des Bremsscheibentopfs umgebenden Rand vergrößert dargestellt ist; und in

[0018] Fig. 3 eine schematische Seitenansicht einer Rolliervorrichtung zum Verbinden des Bremsscheibentopfs der Bremsscheibe mit der Radnabe.

[0019] Eine gebaute Bremsscheibe **10** ist in einer Perspektivansicht in Fig. 1 gezeigt. Die Bremsscheibe **10** umfasst einen Reibring **12**, welcher an einem Bremsscheibentopf **14** befestigt ist. Der Bremsscheibentopf **14** weist dabei eine unrunde Durchgangsöffnung **16** auf, welche im vorliegenden Fall in Form einer Epitrochoide ausgebildet ist. Die unrunde Durchgangsöffnung **16** kann beispielsweise ausgeformt oder ausgestanzt werden. Die unrunde Durchgangsöffnung **16** dient dabei insbesondere auf dem After Sales Markt zur eindeutigen Kennzeichnung der Bremsscheibe **10**, sodass diese eindeutig einem bestimmten Hersteller zugeordnet werden kann.

[0020] Der Bremsscheibentopf **14** ist mit einer Radnabe **18** verbunden, indem ein Nabenflansch **20** der Radnabe **18** mit einem die unrunde Durchgangsöffnung **16** des Bremsscheibentopfs **14** umgebenden Rand **22** verbunden ist. Das Verbinden des Nabenflansches **20** mit dem Rand **22** der Durchgangsöffnung **16** kann sich aufgrund der unrunder Durchgangsöffnung **16** und somit auch der unrunder Gestalt des Rands **22** mit herkömmlichen Mitteln schwierig gestalten. Insbesondere muss beim Verbinden des Bremsscheibentopfs **14** mit der Radnabe **18** sichergestellt werden können, dass im Betrieb zuverlässig ein Drehmoment von der Radnabe **18** auf die Bremsscheibe **10** übertragen werden kann.

[0021] In Fig. 2 ist die Bremsscheibe **10** teilweise in einer Seitenschnittansicht gezeigt. Die Radnabe **18** ist mittels einer Lagerung **24** im vorliegenden Fall fahrzeugseitig gelagert. Um den Bremsscheibentopf **14** mit seiner unrunder Durchgangsöffnung **16** zuverlässig mit dem Nabenflansch **20** zu verbinden, ist es vorgesehen, dass am Nabenflansch **20** ein abstehender und in etwa parallel zum Rand **22**, welcher die Durchgangsöffnung **16** umgibt, verlaufender Steg ausgebildet wird, der mittels einer hier nicht dargestellten Rolliervorrichtung auf den Rand **22** aufrolliert wird.

[0022] Durch den dabei erzielten Bördelvorgang bzw. Rolliervorgang sind der Bremsscheibentopf **14** und die Radnabe **18** mit ihrem Nabenflansch **20** praktisch unlösbar miteinander verbunden, sodass hohe Momente im Langzeitbetrieb sicher von der Radnabe **16** auf die Bremsscheibe **10** übertragen werden können. Aufgrund der unrunder Ausgestaltung der Durchgangsöffnung **16** und der entsprechend korrespondierend ausgebildeten unrunder Formgebung des Nabenflansches **22** bestehen besondere Anforderungen an eine Rolliervorrichtung, damit der Bremsscheibentopf **14** zuverlässig mit der Radnabe **16** verbunden werden kann.

[0023] In Fig. 3 ist eine zum Verbinden des Brems-scheibentopfs **14** mit der Radnabe **18** geeignete Rolliervorrichtung **26** in einer schematischen Seitenansicht gezeigt. Die Rolliervorrichtung **26** zum Verbinden des Brems-scheibentopfs **14** der Brems-scheibe **10** mit der Radnabe **18** umfasst zumindest zwei um jeweilige Drehachsen **28** drehbare Rollierwalzen **30**, wobei in der vorliegenden Darstellung nur eine der Rollierwalzen **30** gezeigt ist. Vorzugsweise umfasst die Rolliervorrichtung **26** drei der Rollierwalzen **30**, wodurch das Verbinden des Nabenflansches **20** mit dem die Durchgangsöffnung **16** umgebenden Rand **22** nochmals begünstigt wird.

[0024] Die Rollierwalzen **30** sind dabei in Richtung **32** ihrer Drehachsen **28** translatorisch bewegbar. Mit anderen Worten weisen die Rollierwalzen **30** also einen Querfreiheitsgrad auf, der es den Rollierwalzen **30** ermöglicht, einer unrunder Rolliernaht zu folgen. Darüber hinaus sind die Rollierwalzen **30** noch um eine parallel zur Hochachse der Rolliervorrichtung **26** verlaufende Schwenkachse **34** verschwenkbar. Beim Verbinden des Brems-scheibentopfs **14** mit der Radnabe **18** können die Rollierwalzen **30** also sowohl um die Hochachse der Rolliervorrichtung **26** verschwenkt als auch translatorisch in Richtung **32** ihrer Drehachsen **28** verschoben werden. Dadurch wird auf einfache Weise ermöglicht, dass die Rollierwalzen **30** der unrunder Rolliernaht folgen können, gemäß welcher der Nabenflansch **20** auf den die unrunde Durchgangsöffnung **16** umgebenden Rand **22** des Brems-scheibentopfs **14** aufrolliert wird.

[0025] Die Schwenkachse **34** verläuft dabei vorzugsweise durch einen Kontaktpunkt **36** der Rollierwalzen **30**. Bei einer translatorischen Bewegung in der Richtung **32** parallel zu den jeweiligen Drehachsen **28** wird also die Schwenkachse **34** entsprechend mitbewegt, sodass die Schwenkachse **34** immer durch den Kontaktpunkt **36** der Rollierwalzen **30** verläuft. Während des Rolliervorgangs können somit die auf die Rolliervorrichtung **26** einwirkenden Momente besonders gering gehalten werden, da quasi kein Hebelarm zwischen der Verschwenkachse **34** und der Krafteinwirkung auf die Rollierwalzen **30** vorhanden ist.

[0026] Mittels der beschriebenen Rolliervorrichtung **26** lässt sich ohne hohe Kräfte ein unrunder Rollierbund zum Verbinden des Brems-scheibentopfs **14** mit der Radnabe **18** zwischen dem Rand **22** des Brems-scheibentopfs **14** und dem Nabenflansch **20** herstellen. Dadurch kann eine zuverlässige Momentenübertragung zwischen der Radnabe **16** und der Brems-scheibe **10** über die hergestellte Rolliernaht ermöglicht werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 4420758 A1 [0002]
- EP 2263813 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Rolliervorrichtung (26) zum Verbinden eines Bremsscheibentopfs (14) einer Brems Scheibe (10) mit einer Radnabe (18), mit zumindest zwei um jeweilige Drehachsen (28) drehbaren Rollierwalzen (30) zum Verbinden eines Nabenflanschs (20) der Radnabe (18) mit einem eine unrunde Durchgangsöffnung (16) des Bremsscheibentopfs (14) umgebenden Rand (22), wobei die Rollierwalzen (30) in Richtung (32) ihrer Drehachsen (28) translatorisch bewegbar und um eine parallel zur Hochachse der Rolliervorrichtung (10) verlaufende Schwenkachse (34) verschwenkbar sind.

2. Rolliervorrichtung (26) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rolliervorrichtung (26) drei Rollierwalzen (30) zum Verbinden des Nabenflanschs (20) mit dem die Durchgangsöffnung (16) umgebenden Rand (22) aufweist.

3. Rolliervorrichtung (26) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwenkachse (34) durch einen Kontaktpunkt (36) der Rollierwalzen (30) verläuft.

4. Verfahren zum Verbinden eines Bremsscheibentopfs (14) einer Brems Scheibe (10) mit einer Radnabe (18) mittels einer Rolliervorrichtung (26) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem ein Nabenflansch (20) der Radnabe (18) mit einem eine unrunde Durchgangsöffnung (16) des Bremsscheibentopfs (14) umgebenden Rand (22) mittels der Rolliervorrichtung (26) verbunden wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Nabenflansch (20) ein zumindest im Wesentlichen parallel zum die Durchgangsöffnung (16) umgebenden Rand (22) verlaufender Steg hergestellt und auf den Rand (22) aufrolliert wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

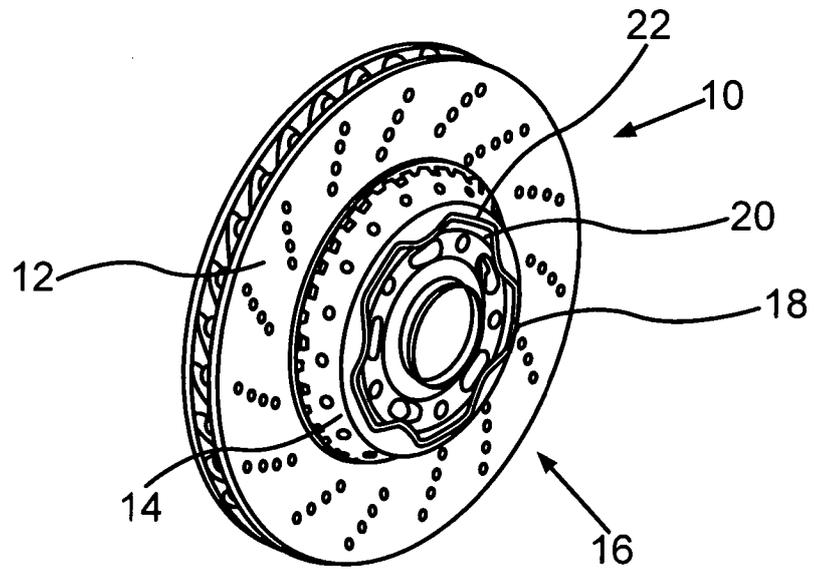


Fig.1

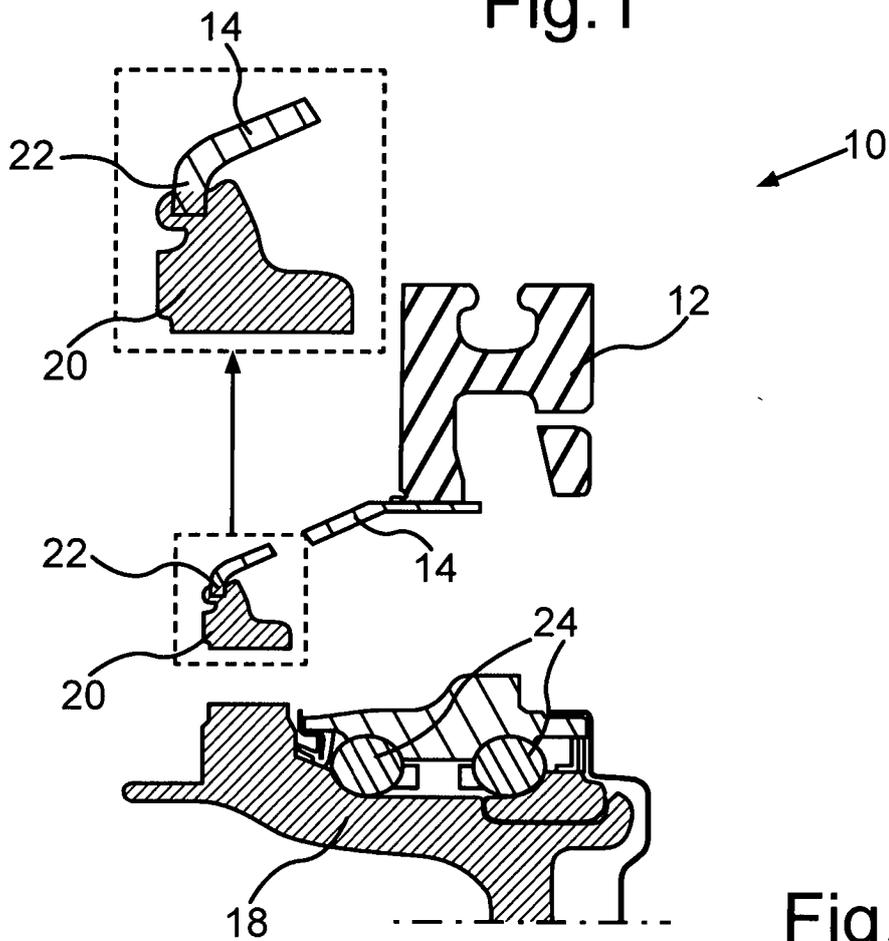


Fig.2

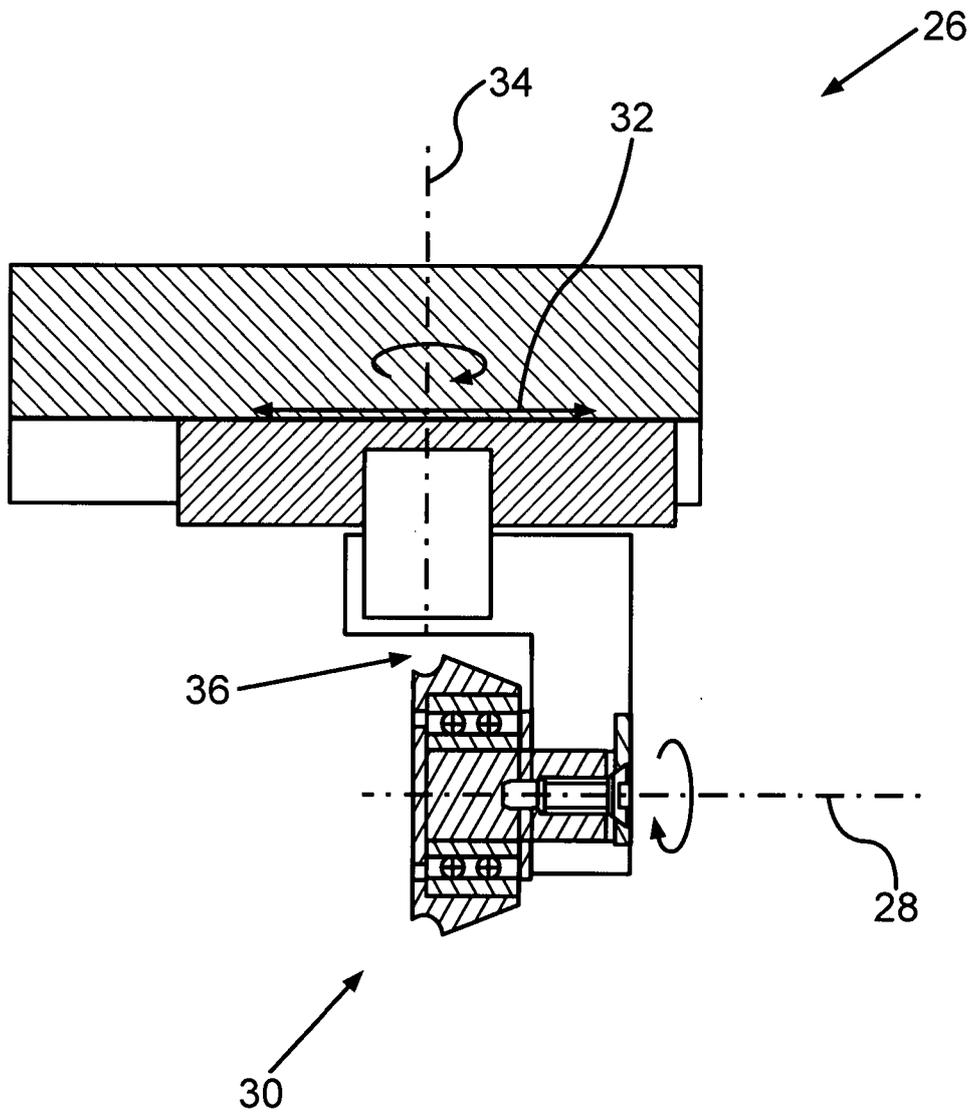


Fig.3