



(10) **DE 10 2018 212 864 A1** 2019.02.07

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 212 864.2**

(22) Anmeldetag: **01.08.2018**

(43) Offenlegungstag: **07.02.2019**

(51) Int Cl.: **F16D 65/12 (2006.01)**

B60B 27/00 (2006.01)

(66) Innere Priorität:

10 2017 213 370.8 02.08.2017

(72) Erfinder:

Raab, Roland, 69168 Wiesloch, DE; Le Barzic, Laurent, Strasbourg, FR; Bozovic, Ilija, Djurinci, Sopot, RS

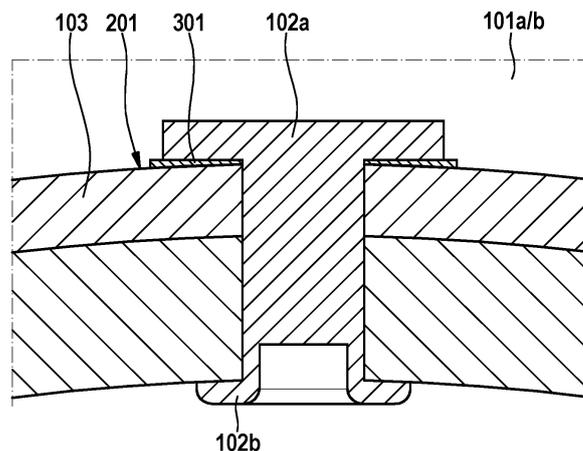
(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Bremsscheibe und Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einer Bremsscheibe mit einem wenigstens zum Teil aus einem ersten Material bestehenden Reibring, und einem wenigstens zum Teil aus einem vom ersten Material unterschiedlichen zweiten Material bestehenden Bremsstopf. Dabei weist der Reibring einen in axial Richtung ausgebildeten Bund auf, wobei der Bund mit dem Bremsstopf mittels wenigstens eines Verbindungselements verbunden ist. Der Kern der Erfindung besteht darin, dass zwischen der an dem Verbindungselement anliegenden Oberfläche des Bremsstopfs und dem Verbindungselement ein Zwischenstück vorgesehen ist. Durch die Erfindung wird eine sehr stabile mechanische Verbindung zwischen dem Bund des Reibrings und dem Bremsstoffs realisiert. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Bremsscheibe.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremscheibe bzw. ein Verfahren zur Herstellung einer Bremscheibe mit den Merkmalen der unabhängig formulierten Ansprüche.

[0002] Bremscheiben haben die Aufgabe, das Bremsmoment bei einer Verzögerung des Fahrzeugs auf die Achse zu übertragen sowie die bei der Bremsung auftretende kinetische Energie kurzzeitig in Form von Wärme zwischenspeichern und nachfolgend über Leitung, Strahlung und Konvektion wieder abzugeben.

[0003] Bremscheiben werden im Stand der Technik üblicherweise einteilig aus Gusseisen mit Lamellengraphit erzeugt.

[0004] Im Rahmen des Leichtbau werden Bremscheiben, insbesondere im Bereich des Bremsstopfes, durch andere, in der Regel leichtere Materialien als Grauguss ersetzt. Beispielhaft ist hier ein Blechtopf zu nennen. Ebenfalls kann der Bremsstopf durch einen Aluminiumtopf ersetzt werden. Beispielhaft ist hierzu die DE 100 32 972 B4 zu nennen. Hier ist eine Verbund-Bremscheibe für ein Fahrzeug beschrieben, die einen aus Gusswerkstoff ausgeführten Reibring aufweist, der an einem aus einem anderen Werkstoff bestehenden Bremscheibentopf befestigt ist. Der Reibring wird nun mit dem Bremsstopf mittels einer Fügestelle zwischen Reibring und Bremscheibentopf durch Verbindungselemente verbunden.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Die Erfindung geht aus von einer Bremscheibe mit

- einem wenigstens zum Teil aus einem ersten Material bestehenden Reibring, und
- einem wenigstens zum Teil aus einem vom ersten Material unterschiedlichen zweiten Material bestehenden Bremsstopf, wobei
- der Reibring einen in axial Richtung ausgebildeten Bund aufweist, und
- der Bund mit dem Bremsstopf mittels wenigstens eines Verbindungselements verbunden ist.

[0006] Der Kern der Erfindung besteht darin, dass zwischen der an dem Verbindungselement anliegenden Oberfläche des Bremsstopfs und dem Verbindungselement ein plastisch verformbares Zwischenstück vorgesehen ist.

[0007] Um eine stabile mechanische Verbindung zwischen dem Bund des Reibrings und dem Bremsstopf zu realisieren, ist eine gute mechanische Verbindung zwischen dem Verbindungselement und

dem Bremsstopf und/oder Bund notwendig. Da die Oberfläche des Bunds in der Regel gekrümmt ausgestaltet ist, würde zwischen der in der Regel eben ausgestalteten und zum Bremsstopf hin gerichteten Oberfläche des Verbindungselements und dem Bremsstopf eine Lücke entstehen. Diese Lücke könnte beispielsweise durch Ausnehmungen im Bremsstopf im Bereich des Verbindungselements erreicht werden. Das Material eines Bremsstopfs in Leichtbauweise hat aber in der Regel nur eine Dicke von ca. 2,5 mm bis 2,8 mm. Aus diesem Grund würde eine Ausnehmung im Bereich eines Verbindungselements zu einer weiteren Reduktion des ohnehin bereits sehr dünnen Materials führen. Die Erfindung löst dieses Problem, indem zwischen der an dem Verbindungselement anliegenden Oberfläche des Bremsstopfs und dem Verbindungselement ein Zwischenstück vorgesehen ist. Hierbei ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Zwischenstück nicht eine elastisch verformbare Unterlegscheibe oder Hülse ist, sondern sich unter dem Druck des Verbindungselements plastisch verformt. Damit kommt es, im Unterschied zu einer elastischen Verformung durch Flächenpressung, zu einer sehr stabilen mechanischen Verbindung zwischen dem Bund des Reibrings und dem Bremsstopf. Die beschriebene Lücke kann somit sehr wirksam geschlossen werden.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Verbindungselement als Niet ausgebildet ist und das Zwischenstück zwischen dem Nietkopf und der am Nietkopf anliegenden Oberfläche des Bremsstopf vorgesehen ist. Insbesondere ist hier das zwischen dem Nietkopf und dem Bremsstopf eingefügte Zwischenstück aus einem solchen Material, dass es sich durch das Setzen des Niets verformt. Durch diese Verformung kommt es zu einer sehr stabilen mechanischen Verbindung zwischen dem Bund des Reibrings und dem Bremsstopf.

[0009] Besonders vorteilhaft ist es, dass der Bremsstopf wenigstens zum Teil aus Leichtmetall, insbesondere Aluminium, besteht. Ebenso kann der Bremsstopf wenigstens zum Teil aus Metall, insbesondere Blech, bestehen.

[0010] Der Reibring kann aus Grauguss bestehen.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Bund an dem Reibring angeformt ausgebildet ist.

[0012] Die Erfindung betrifft insbesondere auch ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Bremscheibe. Dabei geht auch das erfindungsgemäße Verfahren aus von:

- einem wenigstens zum Teil aus einem ersten Material bestehenden Reibring, der einen in axial Richtung ausgebildeten Bund aufweist, und
- einem wenigstens zum Teil aus einem vom ersten Material unterschiedlichen zweiten Material bestehenden Bremsstopf.

[0013] Erfindungsgemäß sind folgende Schritte vorgesehen:

- Bereitstellen des wenigstens einen Reibrings,
- Bereitstellen des Bremsstopfs,
- Verbinden des Bundes mit dem Bremsstopf mittels eines Verbindungselements, wobei vor dem Verbinden zwischen dem Verbindungselement und der zu dem Verbindungselement angrenzenden Oberfläche des Bundes ein Zwischenstück angebracht wird.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen und dem Ausführungsbeispiel zu entnehmen.

Figurenliste

[0015] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen erläutert.

Die **Fig. 1** zeigt eine fertig montierte Bremsscheibe in Leichtbauweise gemäß der Erfindung.

Die **Fig. 2** zeigt eine Bremsscheibe in Leichtbauweise vor der Montage gemäß der Erfindung.

Die **Fig. 3** zeigt eine fertig montierte Bremsscheibe in Leichtbauweise gemäß der Erfindung als Schnittbild.

Die **Fig. 4** zeigt das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0016] Die in **Fig. 1** dargestellte Bremsscheibe weist zwei kreisringscheibenförmigen Bremsringe **101a** und **101b** auf, die mit Distanzelementen verbunden sind. Die dargestellte Bremsscheibe ist innenbelüftet, ihr Bremsring ist doppelwandig. Äußere Stirnflächen des Bremsrings bilden kreisringscheibenförmige Reibflächen **101a** und **101b** der Bremsscheibe. Die Reibflächen sind die Oberflächen der Bremsscheibe, gegen die beim Bremsen nicht dargestellte Reibbeläge gedrückt werden, um die Bremsscheibe durch Reibung zu bremsen. Die Bremsscheibe besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus Grauguss oder einer Stahllegierung. Die Bremsscheibe weist mittig eine Ausnehmung **104** auf.

[0017] Mit dem Bezugszeichen **103** ist der Bremsstopf gekennzeichnet, der mittels der Verbindungselemente **102** mit der Bremsscheibe verbunden ist.

[0018] Die **Fig. 2** zeigt die in der **Fig. 1** dargestellte Bremsscheibe vor der Verbindung des Bremsstopfs **103** mit der Bremsscheibe **101a/b**.

[0019] Axialsymmetrisch an der Bremsscheibe **101a/b** angebracht ist ein Bund **203** mit den Außenflächen **201** und **202**. Die Verbindungselemente **102** sind über ihren zugehörigen Löchern in dem Bund **201** und **202** dargestellt. Zur Verbindung zwischen Bremsstopf **103** und Bremsscheibe **101a/b** werden im äußeren Rand des Bremsstopfs **103** vorgesehene Löcher mit den erwähnten Löchern im Bund in Überdeckung gebracht. Danach können die hier als Niete **201** vorgesehene Verbindungsmittel angebracht werden.

[0020] Sowohl der Bund mit den Oberflächen **201** und **202** als auch der äußere Rand des Bremsstopfs **103** weisen gebogene, gekrümmte und/oder kreisbogenförmige Flächen **201** und **202** auf. Diese gebogenen, gekrümmten und/oder kreisbogenförmigen Flächen **201** und **202** folgen im Wesentlichen der durch die runde Ausnehmung **104** vorgegebenen Form.

[0021] Die **Fig. 3** zeigt eine fertig montierte Bremsscheibe in Leichtbauweise gemäß der Erfindung als Schnitt (Draufsicht auf die Reibfläche des Reibrings). Man erkennt, dass zwischen dem Niet **102** und zum Nietkopf hin gerichteten Oberfläche des Randes **201** des Bremsstopfs **103** ein Zwischenstück **301** angeordnet ist. Um eine stabile mechanische Verbindung zwischen dem Bund des Reibrings und dem Bremsstopf zu realisieren, ist eine gute mechanische Verbindung zwischen dem Verbindungselement und dem Bremsstopf und/oder Bund notwendig. Da die Oberfläche des Bundes und des Randes **201** des Bremsstopfs **103** in der Regel gekrümmt ausgestaltet ist, würde zwischen der in der Regel eben ausgestalteten und zum Bremsstopf hin gerichteten Oberfläche des Niets **102** und dem Rand **201** des Bremsstopfs eine in den äußeren Bereichen des Nietkopfs **102** größer werdende Lücke entstehen. Diese Lücke könnte beispielsweise durch Ausnehmungen im Bremsstopf im Bereich des Niets **102** erreicht werden. Das Material eines Bremsstopfs in Leichtbauweise hat aber in der Regel nur eine Dicke von ca. 2,5 mm bis 2,8 mm. Aus diesem Grund würde eine Ausnehmung im Bereich eines Verbindungselements zu einer weiteren Reduktion des ohnehin bereits sehr dünnen Materials führen. Wie in der **Fig. 3** gezeigt löst die Erfindung dieses Problem, indem zwischen der an dem Niet **102** anliegenden Oberfläche des Bremsstopfs und dem Niet **102** ein Zwischenstück **301** vorgesehen ist. Hierbei ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Zwischenstück **301** nicht eine elastisch verformbare Unterlegscheibe oder Hülse ist, sondern sich unter dem Druck des Verbindungselements plastisch verformt. Damit kommt es, im Unterschied zu einer elastischen Verformung durch Flächenpressung, zu einer sehr stabilen mechanischen Verbindung zwischen dem Bund

des Reibrings und dem Bremsstopf. Die beschriebene Lücke kann somit sehr wirksam geschlossen werden. Anhand der **Fig. 4** soll nun das Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Bremsscheibe erläutert werden.

[0022] Im Schritt **401** wird der Reibring **101a/b** und im Schritt **402** der Bremsstopf bereitgestellt.

[0023] Im Schritt **403** wird dann zwischen dem Verbindungselement **102** und dem zu dem Verbindungselement **102** angrenzenden Oberfläche des Bundes **201, 202** ein Zwischenstück **301** angebracht wird. Genauer gesagt wird im Schritt **403** das Zwischenstück **301** zwischen dem Nietkopf und der am Nietkopf anliegenden Oberfläche **201** des Bremsstopf **103** angebracht.

[0024] Im Schritt **404** wird der Bund **201, 202** mit dem Bremsstopf **103** mittels des Verbindungselements **102** verbunden.

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 10032972 B4 [0004]

Patentansprüche

1. Bremsscheibe mit
- einem wenigstens zum Teil aus einem ersten Material bestehenden Reibring (101a, 101b), und
 - einem wenigstens zum Teil aus einem vom ersten Material unterschiedlichen zweiten Material bestehenden Bremsstopf (103), wobei
 - der Reibring (101a, 101b) einen in axiale Richtung ausgebildeten Bund (201, 202) aufweist, und
 - der Bund (201, 202) mit dem Bremsstopf (103) mittels wenigstens eines Verbindungselements (102) verbunden ist,
- dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der an dem Verbindungselement (102) anliegenden Oberfläche (201) des Bremsstopfs (103) und dem Verbindungselement (102) ein plastisch verformbares Zwischenstück (301) vorgesehen ist.
2. Bremsscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement als Niet (102) ausgebildet ist und das Zwischenstück (301) zwischen dem Nietkopf und der am Nietkopf anliegenden Oberfläche (201) des Bremsstopfs (103) vorgesehen ist.
3. Bremsscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsstopf (103) wenigstens zum Teil aus Leichtmetall, insbesondere Aluminium, besteht.
4. Bremsscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsstopf (103) wenigstens zum Teil aus Metall, insbesondere Blech, besteht.
5. Bremsscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reibring (101a, 101b) aus Grauguss besteht.
6. Bremsscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bund (201, 202) an dem Reibring (101a, 101b) angeformt ausgebildet ist.
7. Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe mit
- einem wenigstens zum Teil aus einem ersten Material bestehenden Reibring (101a, 101b), der einen in axial Richtung ausgebildeten Bund (201, 202) aufweist, und
 - einem wenigstens zum Teil aus einem vom ersten Material unterschiedlichen zweiten Material bestehenden Bremsstopf (103), mit folgenden Schritten:
 - Bereitstellen (401) des wenigstens einen Reibrings (101a, 101b),
 - Bereitstellen (402) des Bremsstopfs (103),
 - Verbinden (404) des Bundes (201, 202) mit dem Bremsstopf (103) mittels eines Verbindungselements (102),
- dadurch gekennzeichnet**, dass

das vor dem Verbinden (404) zwischen dem Verbindungselement (102) und dem zu dem Verbindungselement (102) angrenzenden Oberfläche des Bundes (201, 202) ein plastisch verformbares Zwischenstück (301) angebracht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement als Niet (102) ausgebildet ist und das Zwischenstück (301) zwischen dem Nietkopf und der am Nietkopf anliegenden Oberfläche (201) des Bremsstopfs (103) vorgesehen ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsstopf (103) wenigstens zum Teil aus Leichtmetall, insbesondere Aluminium, besteht.

10. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bremsstopf (103) wenigstens zum Teil aus Metall, insbesondere Blech, besteht.

11. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reibring (101a, 101b) aus Grauguss besteht.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

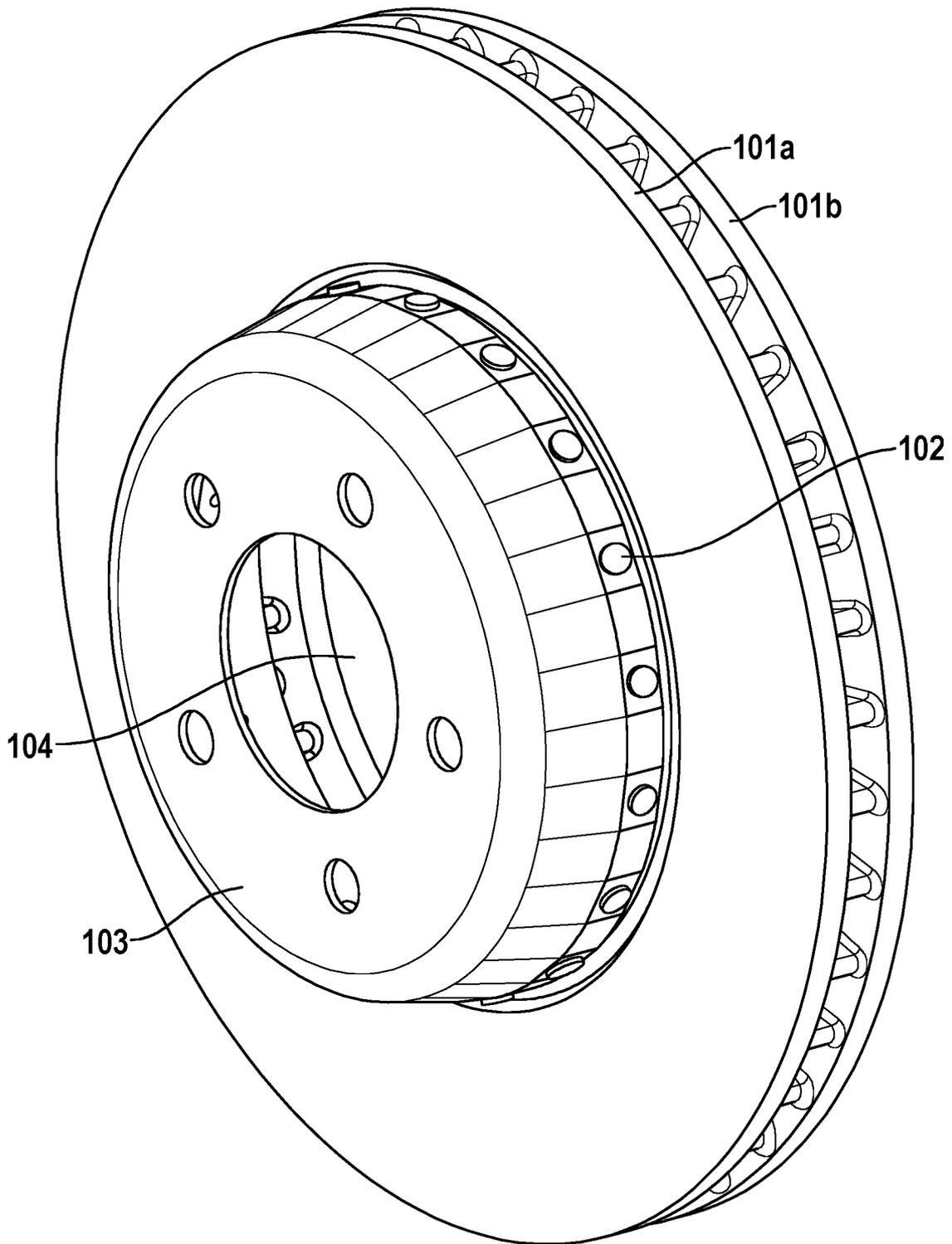


Fig. 1

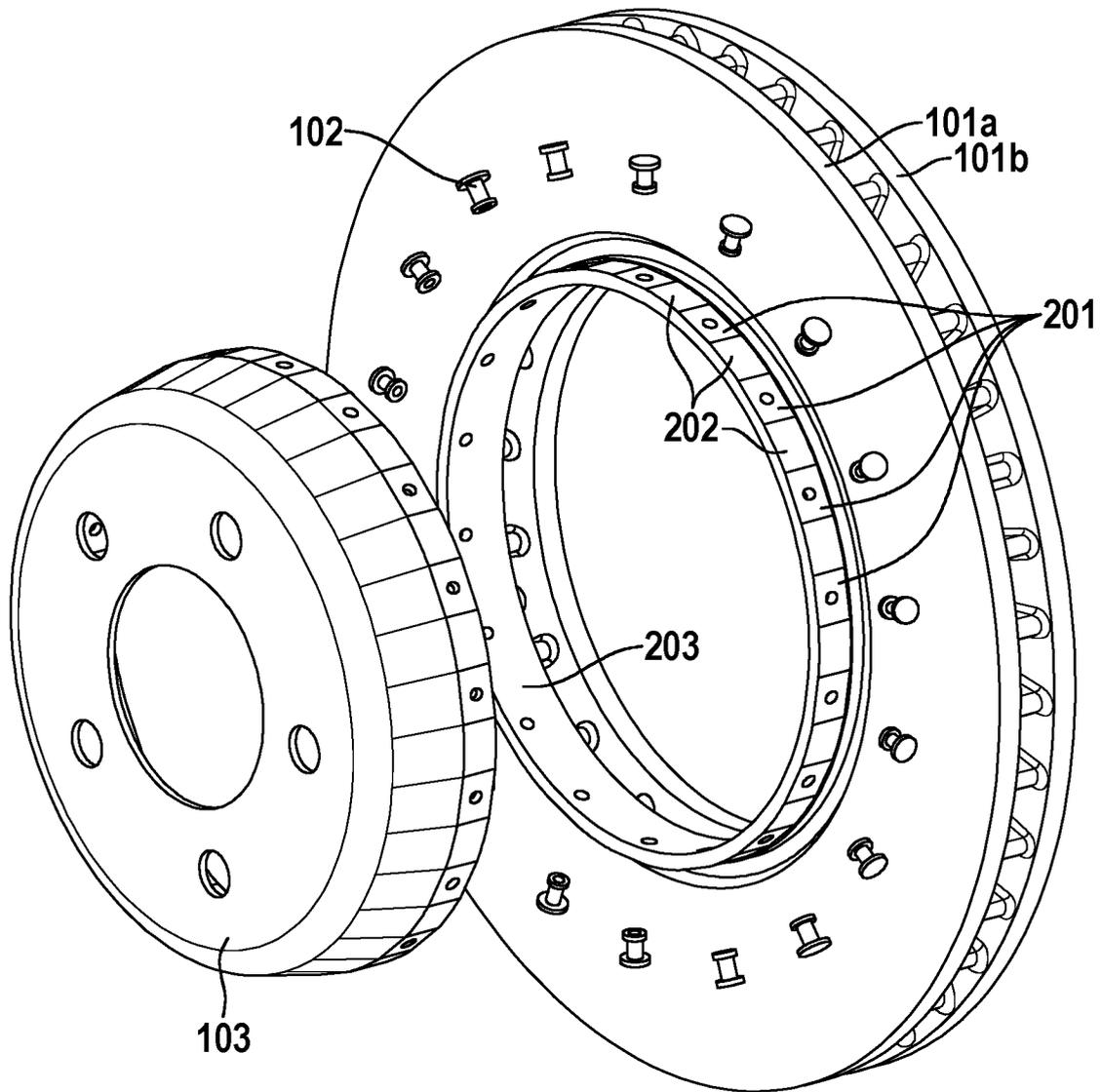


Fig. 2

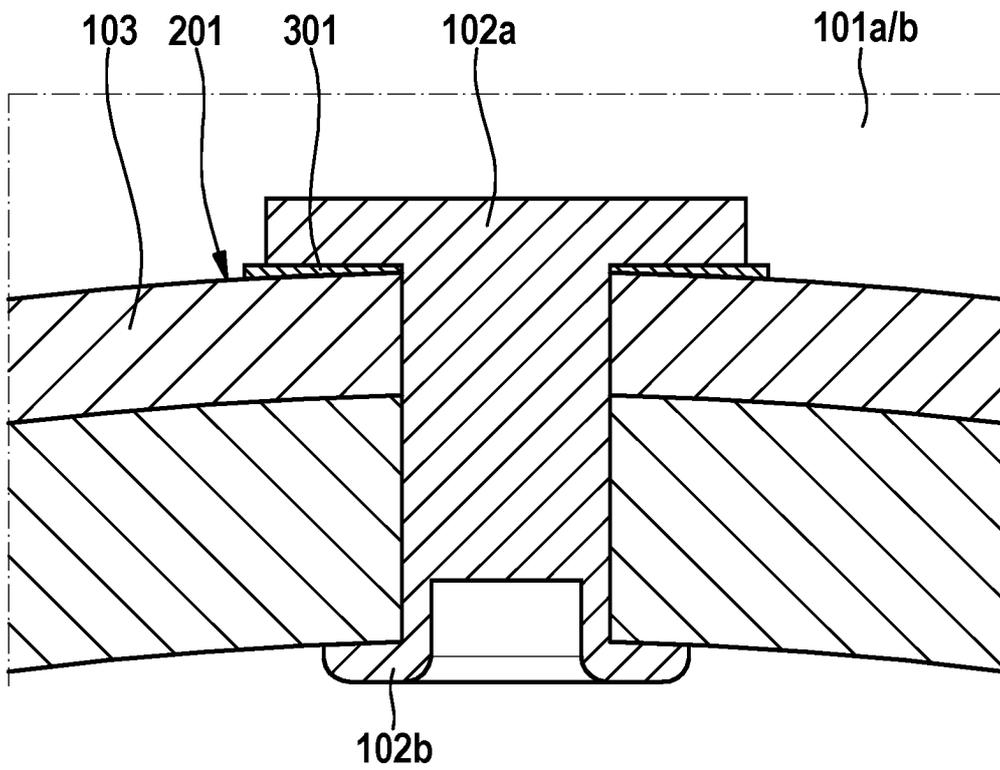


Fig. 3

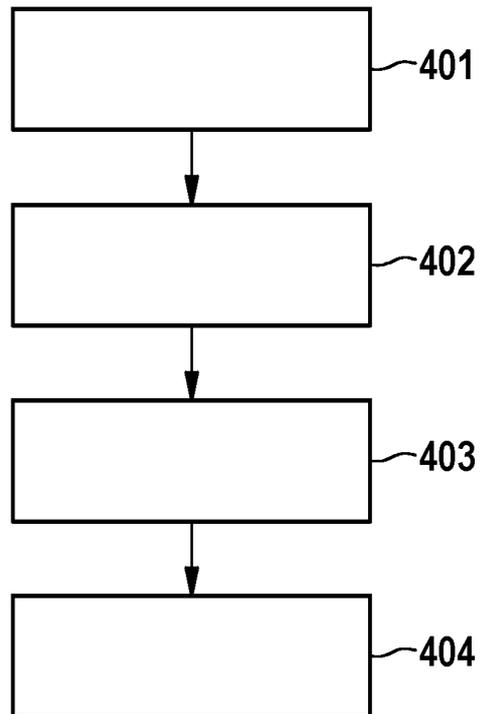


Fig. 4