

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50870/2022
(22) Anmeldetag: 16.11.2022
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2023

(51) Int. Cl.: **F16D 65/12** (2006.01)
F16D 65/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 2824676 A1
EP 1983210 A2
DE 10032972 A1
EP 0872659 A1
DE 2343714 A1
DE 60105206 T2
DE 102004048916 A1
JP 2006037993 A
AT 510752 A1
DE 102005015552 B3
EP 1227261 A2
WO 2020224875 A1
DE 102019113487 A1

(73) Patentinhaber:
Hascic Daniel Ing.
7011 Siegendorf (AT)
(72) Erfinder:
Hascic Daniel Ing.
7011 Siegendorf (AT)
(74) Vertreter:
Patentanwalt Haas KG
2351 Wiener Neudorf (AT)

(54) **Bremsscheibe**

(57) Erfindungsgemäß ist eine Bremsscheibe, umfassend einen Reibring (2) sowie ein mit dem Reibring (2) verbundenes Halteelement (1) vorgesehen, wobei der Reibring (2) zumindest eine Ringöffnung (4) aufweist und das Halteelement (1) zumindest eine Halteöffnung (3) aufweist, wobei ein Stift (6) in der Ringöffnung (4) und in der Halteöffnung (3) angeordnet ist, um den Reibring (2) mit dem Halteelement (1) drehfest zu verbinden, wobei der Stift (6) einen Halteabschnitt (7) umfasst, der einen Durchmesser aufweist, der größer als ein Durchmesser der Halteöffnung (3) ist.

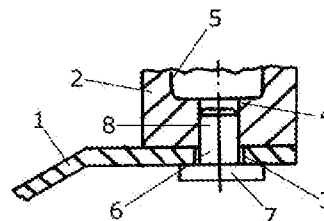


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bremsscheibe, umfassend einen Reibring sowie ein mit dem Reibring verbundenes Halteelement, wobei der Reibring zumindest eine Ringöffnung aufweist und das Halteelement zumindest eine Halteöffnung aufweist, wobei ein Stift in der Ringöffnung und in der Halteöffnung angeordnet ist, um den Reibring mit dem Halteelement drehfest zu verbinden, wobei der Stift einen Halteabschnitt umfasst, der einen Durchmesser aufweist, der größer als ein Durchmesser der Halteöffnung ist.

[0002] Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe, wobei in einem ersten Schritt das Halteelement in den Reibring eingepresst wird, und anschließend in einem zweiten Schritt die zumindest eine Halteöffnung und die zumindest eine Ringöffnung hergestellt werden.

[0003] Bremsscheiben der eingangs genannten Art sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden vor allem in Scheibenbremsen genutzt. Hierbei ist ein sich bewegendes, bspw. rotierendes Element wie ein Rad fest mit der Bremsscheibe verbunden. Um die Bremsscheibe bzw. das sich bewegend Element zu bremsen, wird zumindest eine Oberfläche der Bremsscheibe durch Bremsbeläge berührt, sodass Reibung zwischen der Bremsscheibe und dem Bremsbelag entsteht. Diese Reibung bewirkt eine Umwandlung der Bewegungsenergie in thermische Energie und damit eine Abbremsung der Bremsscheibe und damit des sich bewegend Elements. Die Bremsbeläge sind üblicherweise auf wahlweise an die Bremsscheibe andrückbaren Bremsklötzen angeordnet.

[0004] Bremsscheiben weisen oftmals zwei miteinander verbundene Elemente auf, nämlich ein zentrales Halteelement und einen das Halteelement umgebenden Reibring, der mit den Bremsbelägen im Falle einer Bremsung in Berührung kommt. Es sind verschiedene Möglichkeiten bekannt, um den Reibring mit dem Halteelement fest zu verbinden.

[0005] Aus der DE 102019113487 A1 ist bspw. eine Bremsscheibe bekannt, die aus einem Halteelement und einem Reibring besteht. In einer Wand des Halteelements wird, bspw. mithilfe eines Stempels, eine Umformung der Wand erzeugt, sodass einerseits eine Öffnung im Halteelement und andererseits eine im Wesentlichen senkrecht von der Wand wegstehende Umformung geschaffen ist. Diese Umformung kann bspw. in eine Öffnung des Reibringes ragen, um eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Reibring und dem Halteelement bereitzustellen. Zusätzlich kann bspw. der Stempel in den Öffnungen des Reibringes und des Halteelements angeordnet bleiben, um eine zusätzliche Befestigung bereitzustellen.

[0006] Nachteilig bei den bekannten Bremsscheiben ist allerdings, dass die Umformungen zur Befestigung des Reibringes mit dem Halteelement erst im bereits zusammengefügt Zustand des Reibringes mit dem Halteelement ausgebildet werden können, sodass in diesem Fertigungsschritt eine aufwendige Bearbeitung des Werkstückes erfolgen muss. Darüber hinaus ist das Ausbilden der Umformung nicht ausreichend präzise, sodass die Qualität der Verbindung zwischen dem Reibring und dem Halteelement schwanken kann. Beide Bauteile unterliegen einem Toleranzfehler, der durch die Toleranzkette eine präzise Verbindung schwierig gestaltet. Dies kann nur durch eine hoch präzise und daher aufwendige Fertigung von beiden Bauteilen gestaltet werden.

[0007] Bremsscheiben der eingangs genannten Art sind bspw. aus den Dokumenten DE 2824676 A1, EP 1983210 A2, DE 10032972 A1, EP 0872659 A1, DE 2343714 A1, DE 60105206 T2, DE 102004048916 A1, JP 2006037993 A, AT 510752 A1, DE 102005015552 B3, EP 1227261 A2 und WO 2020224875 A1 bekannt.

[0008] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Bremsscheibe bereitzustellen, die eine einfache, sichere und schnell herzustellende Verbindung zwischen dem Halteelement und dem Reibring aufweist.

[0009] Erfindungsgemäß ist bei einer Bremsscheibe der eingangs genannten Art vorgesehen, dass das Verhältnis zwischen einem Außendurchmesser des Halteelements und einem Innen-

durchmesser des Reibringes 1,0003 bis 1,0008 beträgt. Der Stift weist hierbei einen Befestigungsabschnitt auf, der im verbundenen Zustand in einer Ringöffnung des Reibringes und einer entsprechenden Halteöffnung des Halteelements angeordnet ist, und einen Halteabschnitt, der einen größeren Durchmesser als die Halteöffnung aufweist. Der Halteabschnitt kann hierbei nicht durch die Halteöffnung geführt werden und ist nicht in der Ringöffnung bzw. der Halteöffnung angeordnet, sodass der Stift an seiner Position gehalten ist.

[0010] Der Befestigungsabschnitt und der Halteabschnitt des Stifts schließen aneinander entlang der Längsachse an. Bevorzugt weisen der Befestigungsabschnitt und/oder der Halteabschnitt jeweils entlang der Längsachse im Wesentlichen den gleichen Querschnitt auf. Hierdurch entsteht eine Stufenform des Stifts.

Der Durchmesser des Halteabschnitts ist bspw. der größtmögliche Abstand zwischen zwei Punkten des Querschnitts des Halteabschnitts.

[0011] Bevorzugt weist das Halteelement mehrere Halteöffnungen auf, die besonders bevorzugt im Wesentlichen in gleichmäßigen Abständen an einer äußeren Seitenwand des Halteelements angeordnet sind. Der Reibring weist hierbei bevorzugt mehrere Ringöffnungen auf, die entsprechend den Halteöffnungen ausgebildet sind, sodass jeweils eine Halteöffnung und eine Ringöffnung einander im verbundenen Zustand gegenüberliegen. Dies erlaubt das Einführen jeweils eines Stifts in eine Halteöffnung und die zugeordnete Ringöffnung. Die Verbindung der Halteöffnung und der Ringöffnung mit dem Stift erfolgt jeweils wie im Folgenden beschrieben.

[0012] Die Halteöffnung bzw. die Halteöffnungen sind bevorzugt rund ausgebildet, besonders bevorzugt als Bohrungen. Hierbei ist im Wesentlichen lediglich ein Durchmesser der Halteöffnung vorgesehen, der kleiner als ein Durchmesser des Halteabschnittes ist. Alternativ kann die Halteöffnung bspw. als Nut ausgebildet sein. Hierbei ist ein Durchmesser der Halteöffnung, bspw. die Breite der Nut, kleiner als ein Durchmesser des Halteabschnittes, sodass ein Gleiten des Halteelements in die Halteöffnung wirksam verhindert wird. Um im Falle der Ausbildung als Nut den Stift gegen unerwünschtes Verschieben innerhalb der Nut zu sichern, ist bevorzugt vorgesehen, dass der Stift mithilfe eines Seegerrings fixiert ist.

[0013] Die Tiefe der Halteöffnung entspricht bevorzugt im Wesentlichen der Stärke der die Halteöffnung bildenden Seitenwände des Halteelements.

[0014] Die Ringöffnung bzw. die Ringöffnungen sind bevorzugt rund ausgebildet, besonders bevorzugt als Bohrungen. Die Tiefe der Ringöffnung kann bevorzugt im Wesentlichen der Länge des Befestigungsabschnitts des Stifts entsprechen oder alternativ länger ausgebildet sein.

[0015] Der Stift bzw. die Stifte sind ebenfalls im Querschnitt bevorzugt im Wesentlichen rund ausgebildet. Insbesondere der Befestigungsabschnitt weist bevorzugt einen runden Querschnitt auf.

[0016] Das Halteelement ist in der Draufsicht bevorzugt rund ausgebildet, wobei die Halteöffnungen im Wesentlichen am Rand, insbesondere in einer umlaufenden Seitenwand, des Halteelements ausgebildet sind. Der Reibring ist ebenfalls in der Draufsicht bevorzugt rund ausgebildet. In der Mitte weist der Reibring bevorzugt eine runde Öffnung auf, in der das Halteelement angeordnet ist.

[0017] Der Stift ist bevorzugt lösbar in der Halteöffnung bzw. der Ringöffnung angeordnet, bspw. mithilfe eines Gewindes oder in Form eines Presssitzes. Alternativ kann der Stift in der Halteöffnung und/oder der Ringöffnung starr, also zerstörungsfrei unlösbar, angeordnet sein. Beispielsweise ist der Stift in die Halteöffnung bzw. die Ringöffnung eingegossen.

[0018] Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Halteabschnitt im Wesentlichen an den die Halteöffnung begrenzenden Seitenwänden des Halteelements anliegt. Dadurch wird eine besonders stabile Anordnung des Stifts in der Halteöffnung und der Ringöffnung erzielt. Insbesondere wird hierdurch verhindert, dass der Stift unerwünscht weiter in die Ringöffnung bzw. den Reibring eindringt und damit die Verbindung zwischen dem Halteelement und dem Reibring geschwächt bzw. gelöst wird.

[0019] Alternativ ist bevorzugt vorgesehen, dass der Halteabschnitt des Stifts zwischen der Halteöffnung und der Ringöffnung angeordnet ist. Bevorzugt liegt der Halteabschnitt hierbei mit einer Anlagefläche auf den die Halteöffnung bildenden Seitenwänden des Halteelements auf.

[0020] Bevorzugt ist weiters vorgesehen, dass der Stift an den Halteabschnitt anschließend einen weiteren Befestigungsabschnitt aufweist. Der weitere Befestigungsabschnitt ist hierbei entlang der Längsachse des Stifts auf der dem Befestigungsabschnitt gegenüberliegenden Seite des Halteabschnitts angeordnet und weist einen geringeren Durchmesser als der Halteabschnitt auf. Bevorzugt entspricht der Durchmesser des weiteren Befestigungsabschnittes im Wesentlichen dem Durchmesser des Befestigungsabschnittes. Der weitere Befestigungsabschnitt kann, wenn der Halteabschnitt zwischen der Ringöffnung und der Halteöffnung angeordnet ist, in der Halteöffnung angeordnet sein, während der Befestigungsabschnitt in der Ringöffnung angeordnet ist. An den weiteren Befestigungsabschnitt anschließend ist bevorzugt ein weiterer Halteabschnitt vorgesehen, der bspw. an der Halteöffnung anliegt. Der weitere Halteabschnitt weist hierbei einen größeren Durchmesser als die Halteöffnung auf. Der weitere Halteabschnitt ist bevorzugt als Nietkopf ausgebildet.

[0021] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der Durchmesser der Ringöffnung kleiner ausgebildet ist als der Durchmesser der Halteöffnung. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der Durchmesser der Ringöffnung ein Verhältnis von 0,940 bis 0,995, bevorzugt von 0,950 bis 0,991 zum Durchmesser der Halteöffnung aufweisen. Dies ermöglicht einen Presssitz zwischen dem Stift und der Ringöffnung, wobei der Befestigungsabschnitt des Stifts in die Halteöffnung einfach und ohne Kraftaufwand eingeführt werden kann. Der Befestigungsabschnitt des Stifts weist hierbei bevorzugt einen Außendurchmesser auf, der im Wesentlichen dem Durchmesser der Halteöffnung entspricht.

[0022] Um eine bessere Belüftung der Bremsscheibe zu ermöglichen, ist bevorzugt vorgesehen, dass der Stift als Hohlstift ausgebildet ist. Der Hohlstift erlaubt die Führung bspw. von Luft zwischen dem Halteelement und dem Reibring durch die Halteöffnung bzw. die Ringöffnung. Hierbei weist der Stift einen in Längsrichtung verlaufenden offenen Kanal auf, der sich sowohl durch den Befestigungsabschnitt als auch den Halteabschnitt erstreckt.

[0023] Bei einer bevorzugten Ausbildung ist vorgesehen, dass der Stift ein Außengewinde aufweist. Bevorzugt weist die Halteöffnung und/oder die Ringöffnung und/oder ein an die Ringöffnung anschließender Hohlraum ein Innengewinde auf, in welches der Stift eingeschraubt werden kann, um eine noch bessere Verbindung zwischen dem Reibring und dem Halteelement zu ermöglichen.

[0024] Bevorzugt ist vorgesehen, dass eine Hülse, umfassend ein Innengewinde, in der Halteöffnung, der Ringöffnung und/oder einem an die Ringöffnung anschließenden Hohlraum angeordnet ist. Die Hülse weist hierbei einen Außendurchmesser auf, der im Wesentlichen dem Durchmesser der Halteöffnung, der Ringöffnung und/oder dem an die Ringöffnung anschließenden Hohlraum entspricht und ist bspw. in Form eines Presssitzes befestigt. Die Hülse ist bevorzugt in die Ringöffnung eingegossen, um fest mit dieser verbunden zu sein. Die Hülse ist hohl ausgebildet und weist ein Innengewinde auf, in welches ein Stift mit einem entsprechenden Außengewinde eingeschraubt werden kann bzw. eingeschraubt ist, um den Stift mit der Hülse und insbesondere dem Halteelement bzw. dem Reibring zu verbinden. Weiters ist die Hülse bevorzugt im Querschnitt rund bzw. ringförmig ausgebildet.

[0025] Bevorzugt umfasst die Hülse einen Gewindeabschnitt sowie einen Hülsenabschnitt, wobei der Hülsenabschnitt einen größeren Durchmesser als der Gewindeabschnitt aufweist. Der Durchmesser des Hülsenabschnitts ist bevorzugt größer als der Durchmesser der Ringöffnung und/oder der Halteöffnung. Der Hülsenabschnitt kann das gleiche Gewinde wie der Gewindeabschnitt aufweisen. Alternativ kann der Hülsenabschnitt lediglich einen bspw. im Wesentlichen glatten inneren Kanal aufweisen, durch welchen ein Stift zum Gewindeabschnitt geführt werden kann. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der Hülsenabschnitt zwischen der Ringöffnung und der Halteöffnung angeordnet ist. Der Gewindeabschnitt ist hierbei lediglich in der Ringöffnung bzw. in einem an die Ringöffnung anschließenden Hohlraum angeordnet. Der Stift ist in dieser Ausbil-

dung bevorzugt an der Halteöffnung anliegend ausgebildet.

[0026] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass zumindest ein Abschnitt des Stiftes geriffelt ausgebildet ist. Der Stift weist hierbei im Befestigungsabschnitt eine Vielzahl von im Wesentlichen in Längsrichtung des Stifts verlaufende Rillen bzw. Erhebungen auf. Diese Riffelung verringert die Einpresskraft, die benötigt wird, um den Stift in einen Presssitz, der durch die Halteöffnung, die Ringöffnung und/oder einen an die Ringöffnung anschließenden Hohlraum gebildet ist, einzupressen. Besonders bevorzugt erstreckt sich die Riffelung im Wesentlichen über die gesamte Länge des Befestigungsabschnittes.

[0027] Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Stift in einem ersten Längsabschnitt einen ersten Durchmesser aufweist und in einem zweiten Längsabschnitt einen zweiten Durchmesser aufweist, wobei der erste Durchmesser größer als der zweite Durchmesser ist. Der Stift weist hierbei neben dem Halteabschnitt zwei weitere, im Befestigungsabschnitt liegende Abschnitte auf, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Bevorzugt ist der erste Längsabschnitt auf der dem Halteabschnitt zugewandten Seite angeordnet und der zweite Längsabschnitt auf der dem Halteabschnitt abgewandten Seite. Hierdurch entsteht eine Stufenform des Stiftes, bei welchem der Durchmesser vom Halteabschnitt beginnend abnimmt. Dies ermöglicht insbesondere eine passende Anordnung, wenn bspw. der erste Längsabschnitt in einer Halteöffnung mit einem größeren Durchmesser und der zweite Längsabschnitt in einer Ringöffnung mit einem kleineren Durchmesser angeordnet ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass der Durchmesser der Halteöffnung im Wesentlichen dem Durchmesser des ersten Längsabschnittes entspricht und weiters bevorzugt der Durchmesser der Ringöffnung im Wesentlichen dem Durchmesser des zweiten Längsabschnittes entspricht.

[0028] Um die Verbindung zwischen dem Reibring und dem Halteelement weiter zu verbessern, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Verhältnis zwischen einem Außendurchmesser des Reibringes und einem Innendurchmesser des Halteelements 1,0003 bis 1,0008 beträgt. Der Reibring kann hierbei im Zuge einer Vormontage auf das Halteelement gepresst werden, bevor die Stifte in den Ringöffnungen und den Halteöffnungen angeordnet werden.

[0029] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass eine Anlagefläche des Stiftes eine Form aufweist, die der Form der die Halteöffnung begrenzenden Seitenwände entspricht. Die Anlagefläche ist als Teil des Halteabschnittes des Stiftes ausgebildet und im Wesentlichen auf der dem Befestigungsabschnitt zugewandten Seite des Halteabschnittes angeordnet. Beispielsweise ist die Anlagefläche konvex ausgebildet und die Seitenwände entsprechend konkav. Dies ermöglicht eine passgenaue Anlage des Stiftes an die Halteöffnung, wodurch bspw. Kantendrucker vermieden werden.

[0030] Um das Einführen des Stiftes bzw. der Stifte in die Halteöffnungen und die Ringöffnungen zu erleichtern, weist der Stift bevorzugt eine Fase am dem Halteabschnitt abgewandten Ende des Befestigungsabschnittes auf.

[0031] Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren der eingangs genannten Art zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe, wobei das Verhältnis zwischen einem Außendurchmesser des Halteelements und einem Innendurchmesser des Reibringes 1,0003 bis 1,0008 beträgt. Dies erlaubt das Ausschließen jeder Art von Teilungsfehlern, die entstehen, wenn zunächst die Öffnungen hergestellt und anschließend das Halteelement und der Reibring miteinander verbunden werden. Da das Halteelement und das Reibelement bereits in der endgültigen Position sind, können die Halteöffnungen und die Ringöffnungen exakt an der gewünschten Stelle angeordnet werden.

[0032] Insbesondere ist bevorzugt vorgesehen, dass die Halteöffnung und die entsprechende Ringöffnung im zweiten Schritt gemeinsam gebohrt werden. Hierbei werden im zweiten Schritt in einem einzigen Bohrvorgang beide Öffnungen gebohrt. Falls die Halteöffnung und die Ringöffnung unterschiedliche Durchmesser aufweisen sollen, ist bevorzugt vorgesehen, dass in einem weiteren Schritt die Halteöffnung erweitert wird, bspw. in einem weiteren Bohrvorgang mit einem Bohrer mit größerem Durchmesser.

[0033] Weiters ist der Stift bevorzugt einstückig ausgebildet.

[0034] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigt

[0035] Fig. 1 eine Detailansicht einer ersten Ausführung einer erfindungsgemäßen Bremscheibe,

[0036] Fig. 2 eine Detailansicht einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemäßen Bremscheibe,

[0037] Fig. 3 eine Detailansicht einer dritten Ausführung einer erfindungsgemäßen Bremscheibe,

[0038] Fig. 4 eine Detailansicht einer vierten Ausführung einer erfindungsgemäßen Bremscheibe,

[0039] Fig. 5 einen ersten Stift als Teil einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe,

[0040] Fig. 6 einen zweiten Stift als Teil einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe,

[0041] Fig. 7 eine Detailansicht eines Reibringes,

[0042] Fig. 8 eine Detailansicht einer fünften Ausführung einer erfindungsgemäßen Bremscheibe,

[0043] Fig. 9 Detailansichten einer sechsten Ausführung einer erfindungsgemäßen Bremscheibe,

[0044] Fig. 10 eine siebte Ausführung einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe und

[0045] Fig. 11 eine erfindungsgemäße Bremsscheibe.

[0046] In Fig. 1 ist eine Detailansicht der Verbindung zwischen einem Halteelement 1 und einem Reibring 2 dargestellt. Das Halteelement 1 weist eine Halteöffnung 3 auf und der Reibring 2 eine Ringöffnung 4. An die Ringöffnung 4 schließt ein Hohlraum 5 an. Zur Verbindung ist ein Stift 6 vorgesehen, der einen Halteabschnitt 7 sowie einen Befestigungsabschnitt 8 aufweist. Der Befestigungsabschnitt 8 umfasst auf der dem Halteabschnitt 7 abgewandten Seite eine umlaufende Fase. Der Befestigungsabschnitt 8 ist in der Halteöffnung 3 sowie der Ringöffnung 4 angeordnet, während der Halteabschnitt 7 einen Durchmesser aufweist, der größer als der Durchmesser der Halteöffnung 3 ist. Deshalb liegt der Halteabschnitt 7 an den Seitenwänden der Halteöffnung 3 an und sichert den Stift 6 gegen ein unerwünschtes Gleiten in den Reibring 2.

[0047] In Fig. 2 ist eine Detailansicht eines Halteelements 1 und eines Reibringes 2 dargestellt, wobei der Stift 6 der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigt ist. Bei dieser Ausführung ist der Durchmesser der Ringöffnung 4 geringfügig kleiner als der Durchmesser der Halteöffnung 3, wobei das Verhältnis ca. 23/24, also ca. 0,9583 beträgt.

[0048] In Fig. 3 ist eine dritte Ausführung gezeigt, bei welcher der Stift 6 als Hohlstift ausgebildet ist. Hierbei verläuft ein Kanal 9 durch den Stift 6, also sowohl durch den Befestigungsabschnitt 8 als auch den Halteabschnitt 7, sodass ein Luftaustausch zwischen dem Reibring 2 und dem Halteelement 1 und damit eine bessere Belüftung ermöglicht wird.

[0049] In Fig. 4 ist eine vierte Ausführung dargestellt, bei welcher eine Hülse 10 in der Ringöffnung 4 und der Halteöffnung 3 angeordnet ist. Die Hülse 10 weist ein Innengewinde auf und der Befestigungsabschnitt 8 des Stifts 6 ein entsprechendes Außengewinde. Durch die Verbindung zwischen dem Innengewinde der Hülse 10 und dem Außengewinde des Stifts 6 wird eine feste, lösbare Verbindung geschaffen. Die Hülse 10 weist bevorzugt einen geringfügig größeren Außendurchmesser als die Ringöffnung 4 und die Halteöffnung 3 auf, sodass die Hülse 10 in die Halteöffnung 3 und die Ringöffnung 4 eingepresst werden kann.

[0050] In Fig. 5 ist ein Stift 6 dargestellt, bei welchem der Befestigungsabschnitt 8 in Längsrichtung geriffelt ausgebildet ist. Dies reduziert die Einpresskräfte, die zur Befestigung des Stifts 6 in der Halteöffnung 3 und der Ringöffnung 4 nötig sind.

[0051] In Fig. 6 ist ein Stift 6 dargestellt, bei welchem eine Anlagefläche 11 des Halteabschnitts 7 des Stifts 6 eine konvexe Krümmung aufweist. Falls die die Halteöffnung 3 begrenzenden Seitenwände des Halteelements 1 eine entsprechend ausgebildete konkave Krümmung aufweisen, kann der Halteabschnitt 7 des Stifts 6 vollflächig aufliegen und Kantendrucker werden in diesem Bereich vermieden.

[0052] In Fig. 7 ist gezeigt, dass die Position der Stifte 6 über die Höhe des Reibringes 3 erfolgen kann. Dadurch sind eventuelle Probleme bei der Belüftung der Bremsscheibe ausgeschlossen.

[0053] In Fig. 8 ist eine Ausführung einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe dargestellt, bei der die Halteöffnung 3 einen kleineren Durchmesser als die Ringöffnung 4 aufweist. Weiters weist auch der Stift 6 im Befestigungsabschnitt 8 in Längsrichtung einen ersten Längsabschnitt 12 und einen zweiten Längsabschnitt 13 auf, wobei der Durchmesser des ersten Längsabschnitts 12 größer als der Durchmesser des zweiten Längsabschnitts 13 ist. Der Durchmesser des ersten Längsabschnitts 12 entspricht im Wesentlichen dem Durchmesser der Halteöffnung 3 und der Durchmesser des zweiten Längsabschnitts 13 entspricht im Wesentlichen dem Durchmesser der Ringöffnung 4. Hierdurch ist ein guter Halt des Stifts 6 in der Halteöffnung 3 sowie der Ringöffnung 4 gewährleistet.

[0054] In Fig. 9 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe dargestellt, wobei in Fig. 9a eine Schnittdarstellung vor der endgültigen Verbindung zwischen der Reibscheibe 2 und dem Halteelement 1, in Fig. 9b eine Detailansicht der Verbindung zwischen der Reibscheibe 2 und dem Halteelement 1 und in Fig. 9c eine Draufsicht auf die Halteöffnung 3 gezeigt sind. Bei dieser Ausführung ist der Befestigungsabschnitt 8 des Stifts 6 fest innerhalb der Ringöffnung 4 angeordnet, bspw. in die Ringöffnung 4 eingegossen. Der Halteabschnitt 7 des Stifts 6 ist hierbei zwischen der Halteöffnung 3 und der Ringöffnung 4 angeordnet und liegt auf den die Halteöffnung 3 bildenden Seitenwänden des Halteelements 1 auf. Weiters ist die Halteöffnung 4 als Nut ausgebildet. An den Halteabschnitt 7 anschließend weist der Stift 6 einen weiteren Befestigungsabschnitt 14 auf, der in der Halteöffnung 3 angeordnet ist und über diesen hinaus in das Halteelement 1 ragt. Der Befestigungsabschnitt 14 ist als Niete ausgebildet, sodass durch eine Krafftausübung auf den Befestigungsabschnitt 14 in Richtung des Pfeils 15 ein als Nietkopf ausgebildeter weiterer Halteabschnitt 16 (Fig. 9b) geformt wird. In Fig. 9b ist die Verbindung dargestellt, die neben dem weiteren Halteabschnitt 16 einen Seegerring 17 umfasst, der ausgebildet ist, um den Stift 6 gegen seitliches Verschieben innerhalb der als Nut ausgebildeten Halteöffnung zu sichern. In Fig. 9c ist in einer Draufsicht insbesondere die als Nut ausgebildete Halteöffnung 3 gezeigt.

[0055] In Fig. 10 ist eine Detailansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Bremsscheibe dargestellt. Hierbei ist eine Hülse 10 fest in der Ringöffnung 4 angeordnet, bspw. eingegossen. Die Hülse 10 weist einen Hülsenabschnitt 18 auf, der einen größeren Durchmesser als die Ringöffnung 4 und die Halteöffnung 3 aufweist. Um den Reibring 2 mit dem Halteelement 1 zu verbinden, wird der Stift 6 mit einem Außengewinde in das Innengewinde der Hülse 10 eingeschraubt.

[0056] In Fig. 11 ist eine erfindungsgemäße Bremsscheibe in einer Schnittansicht (Fig. 11a) und einer Ansicht von der Seite (Fig. 11b) dargestellt. Die Halteöffnungen 3 sind in regelmäßigen Abständen im runden Halteelement 1 angeordnet und liegen jeweils einer im ringförmigen Reibelement 2 angeordneten Ringöffnung 4 gegenüber, sodass das Halteelement 1 und der Reibring 2 mithilfe der Stifte 6 wie in den Fig. 1 bis 10 dargestellt miteinander verbunden werden können.

Patentansprüche

1. Bremsscheibe, umfassend einen Reibring (2) sowie ein mit dem Reibring (2) verbundenes Halteelement (1), wobei der Reibring (2) zumindest eine Ringöffnung (4) aufweist und das Halteelement (1) zumindest eine Halteöffnung (3) aufweist, wobei ein Stift (6) in der Ringöffnung (4) und in der Halteöffnung (3) angeordnet ist, um den Reibring (2) mit dem Halteelement (1) drehfest zu verbinden, wobei der Stift (6) einen Halteabschnitt (7) umfasst, der einen Durchmesser aufweist, der größer als ein Durchmesser der Halteöffnung (3) ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis zwischen einem Außendurchmesser des Halteelements (1) und einem Innendurchmesser des Reibrings (2) 1,0003 bis 1,0008 beträgt.
2. Bremsscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Halteabschnitt (7) im Wesentlichen an den die Halteöffnung (3) begrenzenden Seitenwänden des Halteelements (1) anliegt.
3. Bremsscheibe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser der Ringöffnung (4) kleiner ausgebildet ist als der Durchmesser der Halteöffnung (3).
4. Bremsscheibe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser der Ringöffnung (4) und der Durchmesser der Halteöffnung (3) ein Verhältnis von 0,940 bis 0,995, bevorzugt von 0,950 bis 0,991 aufweisen.
5. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stift (6) als Hohlstift ausgebildet ist.
6. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stift (6) ein Außengewinde aufweist.
7. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Abschnitt des Stiftes (6) geriffelt ausgebildet ist.
8. Bremsscheibe, nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stift (6) in einem ersten Längsabschnitt (12) einen ersten Durchmesser aufweist und in einem zweiten Längsabschnitt (13) einen zweiten Durchmesser aufweist, wobei der erste Durchmesser größer als der zweite Durchmesser ist.
9. Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei in einem ersten Schritt das Halteelement (1) in den Reibring (2) eingepresst wird, und anschließend in einem zweiten Schritt die zumindest eine Halteöffnung (3) und die zumindest eine Ringöffnung (4) hergestellt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis zwischen einem Außendurchmesser des Halteelements (1) und einem Innendurchmesser des Reibrings (2) 1,0003 bis 1,0008 beträgt.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

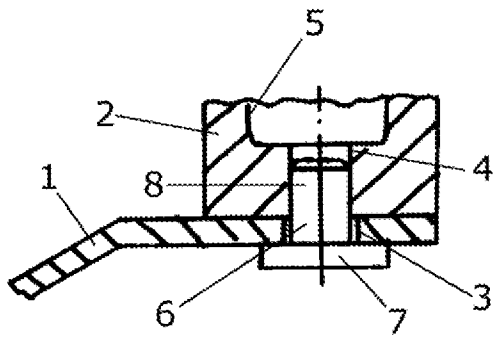


Fig. 1

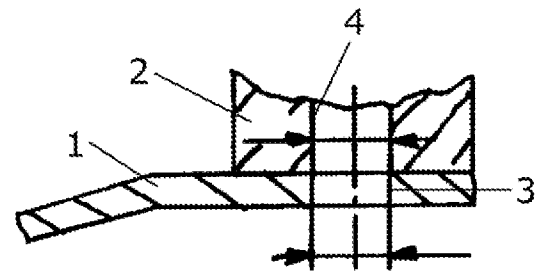


Fig. 2

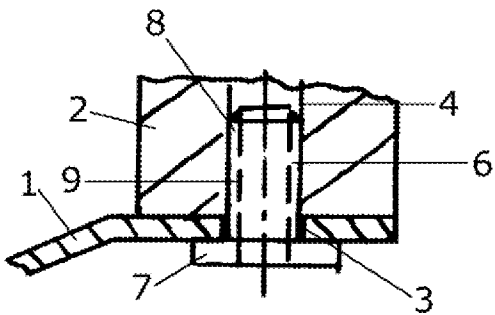


Fig. 3

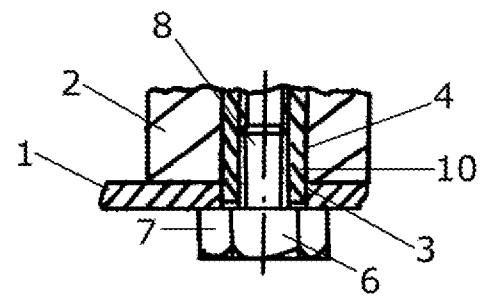


Fig. 4

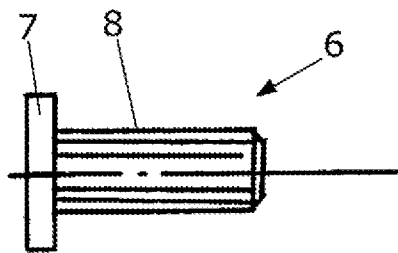


Fig. 5

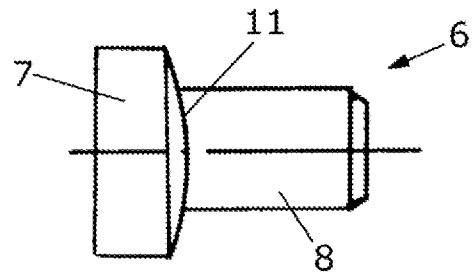


Fig. 6

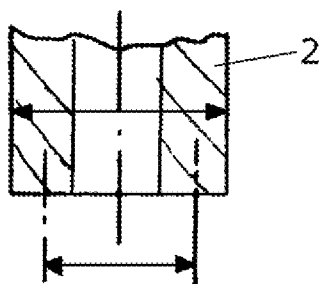


Fig. 7

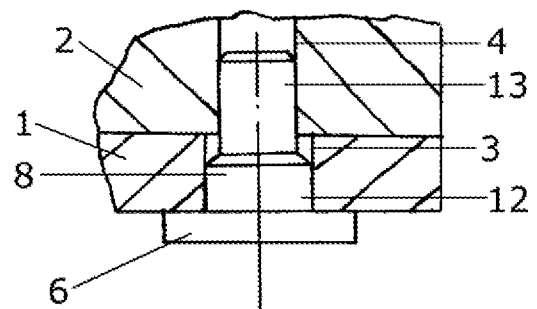


Fig. 8

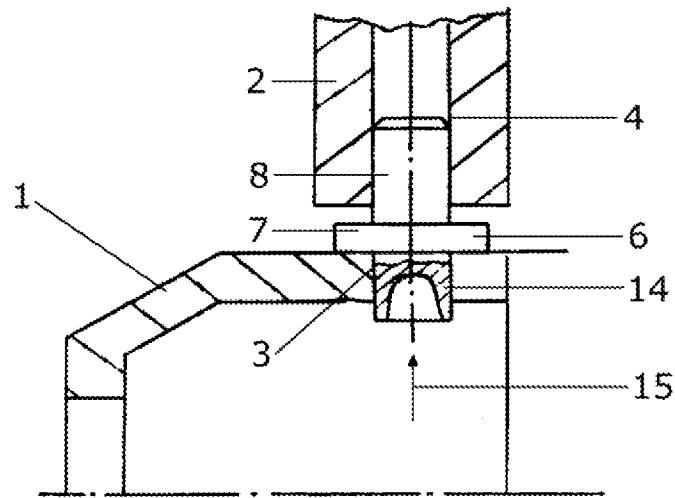


Fig. 9a

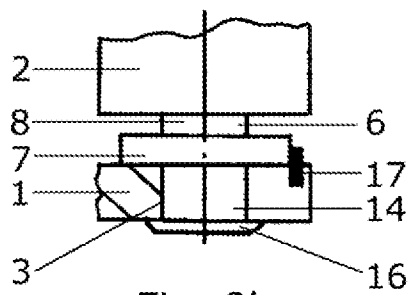


Fig. 9b

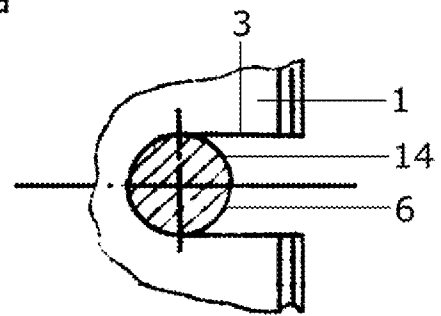


Fig. 9c

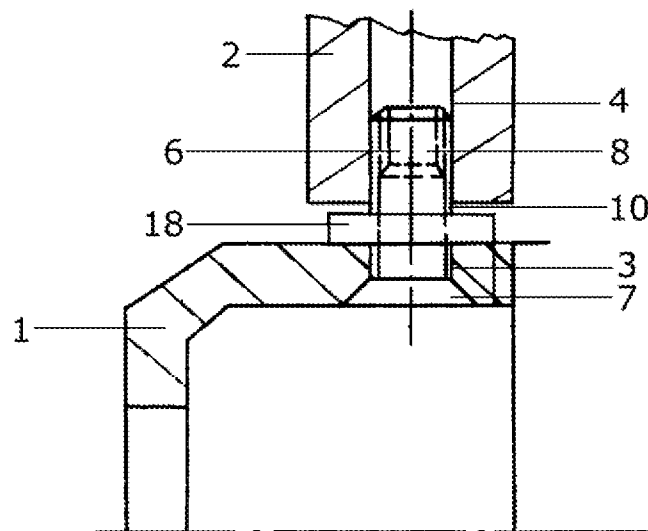


Fig. 10

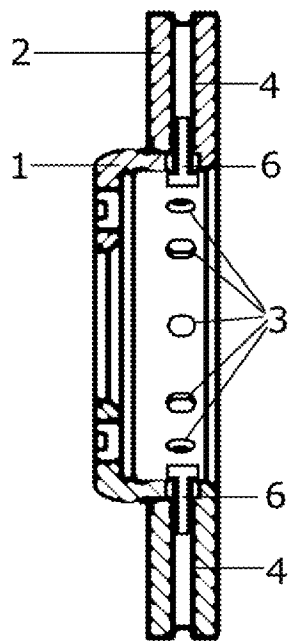


Fig. 11a

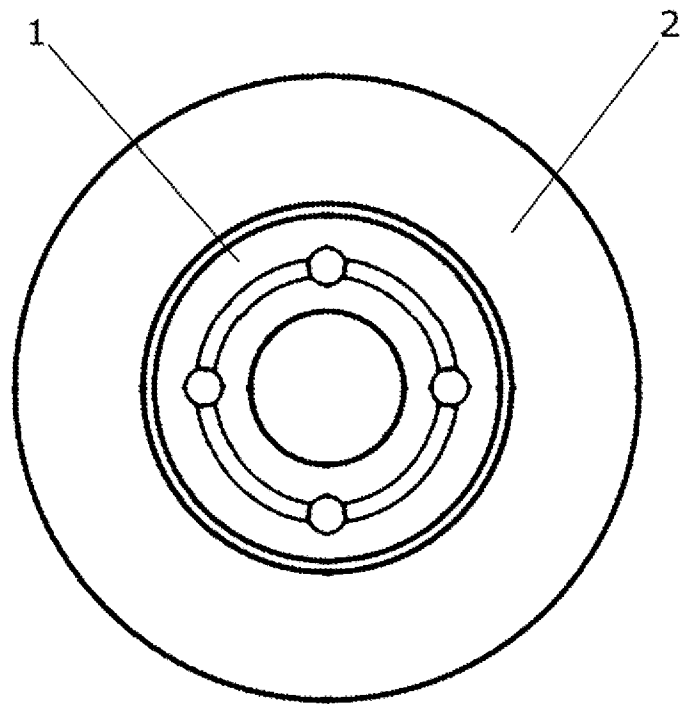


Fig. 11b