

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
6. August 2015 (06.08.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/113693 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F16D 55/00 (2006.01) *F16D 65/00* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2014/077763
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
15. Dezember 2014 (15.12.2014)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2014 001 061.9
28. Januar 2014 (28.01.2014) DE
- (71) **Anmelder:** LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE];
Carl-Spaeter-Strasse 8, 56070 Koblenz (DE).
- (72) **Erfinder:** MALLMANN, Markus; Hauptstrasse 38 A,
56291 Pfalzfeld (DE). BECKER, Marco; Ringstrasse 22,
56651 Oberduerenbach (DE).
- (74) **Anwalt:** THUM, Bernhard; Schweigerstrasse 2, 81541
Munich (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) **Title:** DISC BRAKE COMPRISING A VIBRATION DAMPING DEVICE WITH AN ADDITIONAL MASS, AND KIT WITH SUCH A DISC BRAKE

(54) **Bezeichnung :** SCHEIBENBREMSE UMFASSEND EINE SCHWINGUNGSDÄMPFUNGSEINRICHTUNG MIT EINER ZUSATZMASSE UND BAUSATZ MIT EINER DERARTIGEN SCHEIBENBREMSE

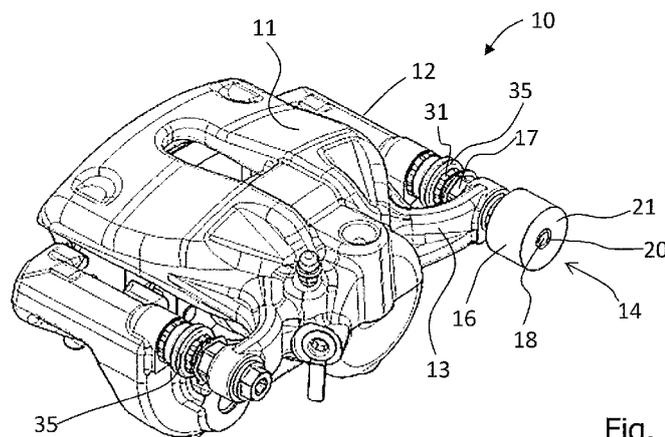


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a disk brake (10), in particular for a vehicle, comprising a brake lining arrangement with a friction lining and a pad back plate. The friction lining can interact with a brake disk in order to achieve a braking effect. The disc brake also comprises a vibration damping device (14) which is arranged on a brake caliper (11) or on a brake support (12), comprising at least one additional mass (16) which is designed as a separate component. The vibration damping device (14) further comprises a receiving pin (18) which is secured to the brake caliper (11) or to the brake support (12) and via which the additional mass (16) can be fixed to the brake caliper or to the brake support (12).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/113693 A1



Eine Scheibenbremse (10), insbesondere für ein Fahrzeug, umfassend eine Bremsbelaganordnung mit einem Reibbelag und einer Belagrückenplatte, wobei der Reibbelag mit einer Bremsscheibe zum Erzielen einer Bremswirkung in Wechselwirkung bringbar ist, und eine an einem Bremsattel (11) oder an einem Bremsträger (12) angeordnete Schwingungsdämpfungseinrichtung (14) mit zumindest einer Zusatzmasse (16), weicht als separates Bauteil ausgebildet ist und wobei die Schwingungsdämpfungseinrichtung (14) ferner einen an dem Bremsattel (11) oder an dem Bremsträger (12) befestigten Aufnahmebolzen (18) umfasst, über den die Zusatzmasse (16) an dem Bremsattel oder an dem Bremsträger (12) fixierbar ist.

SCHEIBENBREMSE UMFASSEND EINE SCHWINGUNGSDÄMPFUNGSEINRICHTUNG
MIT EINER ZUSATZMASSE UND BAUSATZ MIT EINER DERARTIGEN
SCHEIBENBREMSE

Die Erfindung betrifft eine Scheibenbremse, die insbesondere als Festsattel-Scheibenbremse oder Schwimmsattel-Scheibenbremse für ein Fahrzeug ausgeführt ist, umfassend eine Bremsbelaganordnung mit einem Reibbelag und einer Belagrückenplatte, wobei der Reibbelag mit einer Bremsscheibe zum Erzielen einer Bremswirkung in Wechselwirkung bringbar ist, und zumindest eine an einem Bremsattel oder an einem Bremsträger angeordnete Schwingungsdämpfungseinrichtung mit zumindest einer Zusatzmasse.

Eine derartige Scheibenbremse ist beispielsweise aus dem Dokument EP 0 380 769 B1 bekannt. Bei einer darin beschriebenen Festsattel-Scheibenbremse werden Zusatzmassen derart in Umfangsrichtung am Gehäuse angebracht, dass sie radial neben der Bremsscheibe positioniert sind. Alternativ können die Zusatzmassen direkt an einem der Gehäuseteile angegossen sein, sodass eine nachträgliche Befestigung entfällt. Darüber hinaus ist in dem Dokument EP 0 380 769 B1 eine innen umgreifende Schwimmsattel-Scheibenbremse beschrieben, bei der an einer vom Kolben abgewandten Seite eines Schenkels eines im Wesentlichen U-förmig ausgebildeten Bremsgehäuses eine Zusatzmasse befestigt ist. In einer weiteren Ausführungsform sind neben Ausnahmen zur Führung von Bremsbacken Zusatzmassen über eine elastische Kleberschicht an einem Bremsträger angeklebt.

Durch den Reibkontakt zwischen dem Reibbelag und der Bremsscheibe werden häufig, beispielsweise aufgrund des sogenannten Haftgleiteffekts (Stick-Slip-Effekt), Reibschwingungen in die Bremsbelaganordnung eingeleitet. Diese Reibschwingungen werden von der Bremsbelaganordnung auf daran angrenzende Komponenten der Scheibenbremse, insbesondere auf den Bremskolben oder den Bremsträger, übertragen. Dies wirkt sich insbesondere dann negativ aus, wenn die Frequenz der Reibschwingung mit der Eigenresonanzfrequenz der Bremsbelaganordnung und/oder einer oder mehrerer der anderen Komponenten der Scheibenbremse übereinstimmt. In Folge einer derartigen Übertragung einer Reibschwingung verlässt die Reibschwingung die Scheibenbremse als akustisch wahrnehmbare, unangenehm empfundene Schallwelle („Quietschen“).

Die Übertragung der Reibschwingung kann wirkungsvoll unterbunden werden, wenn die Resonanzfrequenzen aneinander angrenzender Komponenten der Scheibenbrem-

se, zum Beispiel der Bremsbelaganordnung und dem Bremssattel, nicht übereinstimmen. Dies ist einer Dämpfung der Reibschwingung gleichzusetzen. Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, hierzu die Masseverteilung in (zumindest einem Teil) der Scheibenbremse durch zusätzliche Gewichte, hier bezeichnet als Zusatzmassen, zu beeinflussen. Um derartige Zusatzmassen an der Scheibenbremse zu befestigen, werden bei herkömmlichen Scheibenbremsen die Zusatzmassen direkt auf eine Oberfläche des Bremsträgers geklebt.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Scheibenbremse der eingangs bezeichneten Art bereitzustellen, bei der die Massenverteilung der Scheibenbremse flexibel und schnell einstellbar ist und sicher beibehalten wird.

Die Aufgabe wird durch eine Scheibenbremse der eingangs bezeichneten Art gelöst, bei der die Zusatzmasse als separates Bauteil ausgebildet ist und die Schwingungsdämpfungseinrichtung ferner einen an dem Bremssattel oder an dem Bremsträger befestigten Aufnahmebolzen umfasst, über den die Zusatzmasse an dem Bremssattel oder an dem Bremsträger fixierbar ist. Vorzugsweise steht dabei der Aufnahmebolzen mit einer in der Zusatzmasse ausgebildeten Aussparung in Eingriff. Pro Schwingungsdämpfungseinrichtung kann/können also eine Zusatzmasse oder mehrere Zusatzmassen vorgesehen sein und je eine oder mehrere Schwingungsdämpfungseinrichtung/en kann/können an dem Bremssattel oder/und dem Bremsträger angeordnet, bzw. über je einen Aufnahmebolzen daran befestigt sein.

Folglich kann die Zusatzmasse an beliebigen Positionen an dem Bremssattel oder an dem Bremsträger der Scheibenbremse positioniert werden. Insbesondere kann die Zusatzmasse an solchen Positionen des Bremssattels oder des Bremsträgers positioniert werden, an denen eine sichere Befestigung mittels einer oben beschriebenen Klebeverbindung nicht einfach hergestellt werden kann. Da der Kontakt zwischen der Zusatzmasse und dem Bremssattel oder dem Bremsträger über den Aufnahmebolzen hergestellt ist, kann eine Zusatzmasse universell an beliebigen Positionen an dem Bremssattel oder an dem Bremsträger befestigt werden. Oberflächenbeschaffenheiten des Bremssattels/Bremsträgers spielen für die Montage der Zusatzmasse keine Rolle.

Vorzugsweise ist an einem dem Bremssattel oder dem Bremsträger zugewandten Teil des Aufnahmebolzens ein erstes Gewinde ausgebildet, welches über ein an dem Bremssattel oder an dem Bremsträger ausgebildetes, zu dem ersten Gewinde kom-

plementäres zweites Gewinde mit dem Bremssattel oder dem Bremsträger fest verbunden ist. Das zweite Gewinde kann insbesondere an einer Führungsschraube einer Führungseinrichtung des Bremssattels ausgebildet sein, über die der Bremssattel an dem Bremsträger befestigt ist. Der Aufnahmebolzen entspricht dann einer Verlängerung der Führungsschraube. Ein von dem Bremssattel/Bremsträger weiter als der zugewandte Teil entfernter Werkzeugaufnahmeteil des Aufnahmebolzens ist dann vorzugsweise mehrkantförmig, beispielsweise sechskantförmig, ausgestaltet, sodass der Aufnahmebolzen mittels herkömmlicher Montagewerkzeuge in das zweite Gewinde eingeschraubt werden kann. Somit kann die Montage schnell, einfach und kostengünstig erfolgen. Ein Aushärten eines etwaigen Klebstoffes ist nicht erforderlich und die Schwingungsdämpfungseinrichtung ist sofort nach der Montage belastbar.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist der Aufnahmebolzen länglich ausgestaltet und weist an seiner Mantelfläche eine in seiner Längsrichtung ausgerichtete Haltestruktur, beispielsweise eine Rillenstruktur, auf. Zusätzlich oder alternativ kann der Aufnahmebolzen als Haltestruktur auch eine quer zu seiner Längsrichtung ausgerichtete Rillenstruktur aufweisen. Die Rillenstruktur kann beispielsweise durch eine spanende Bearbeitung oder durch eine nicht spanende Bearbeitung, beispielsweise eine Kaltumformung, hergestellt sein. In einem besonders einfachen Fall handelt es sich bei der Rillenstruktur um ein Gewinde, welches beispielsweise dieselbe Form aufweist wie das erste oder das zweite Gewinde. Die Rillenstruktur erstreckt sich vorzugsweise nicht über die Oberfläche des Aufnahmebolzens in der Umgebung der Rillenstruktur hinaus, d.h. im Bereich der Rillenstruktur weist der Aufnahmebolzen im Wesentlichen denselben Außendurchmesser auf wie im Bereich des restlichen Aufnahmebolzens. Alternativ kann jedoch auch vorgesehen sein, dass sich die Rillenstruktur über die Mantelfläche des Aufnahmebolzens in der Umgebung der Rillenstruktur hinaus erstreckt.

Insbesondere wenn der Aufnahmebolzen zumindest eine der vorgenannten Rillenstrukturen aufweist, ist die Zusatzmasse vorzugsweise durch Verpressen an dem Aufnahmebolzen derart fixierbar, dass die Rillenstruktur in einer Oberfläche der Zusatzmasse verkrallt ist. In diesem Fall ist es von Vorteil, wenn die Rillenstruktur sich über die Mantelfläche hinaus erstreckt, denn beim Verpressen gelangen dann zuerst die Spitzen der Rillenstruktur mit der Oberfläche der Zusatzmasse in Kontakt. Durch den im Bereich der Spitzen wirkenden hohen lokalen Druck werden die Spitzen wirkungsvoll in die Oberfläche eingepresst. Folglich kann die Zusatzmasse anhand dieses Verfahrens einfach und sicher an dem Aufnahmebolzen befestigt werden.

Vorzugsweise sind der Aufnahmebolzen und/oder die Zusatzmasse im Wesentlichen zylinderförmig ausgestaltet. Die Teile können demnach beispielsweise durch eine spanende Bearbeitung oder eine nicht spanende Bearbeitung, beispielsweise eine Kaltumformung, hergestellt werden. In einer Ausführungsform der Erfindung ist der Aufnahmebolzen im Wesentlichen als Außengewindebolzen ausgestaltet, der in seinem Werkzeugaufnahmebereich einen außensechskantförmigen Schraubenkopf aufweist. Angrenzend an den Schraubenkopf ist dabei vorzugsweise eine Scheibe ausgebildet. Die Zusatzmasse ist hingegen als Zylinder ausgestaltet, wobei dieser vorzugsweise eine zentrale Durchgangsbohrung entlang der Längsachse aufweist. Alternativ dazu kann zumindest eine der beiden Endflächen eine zentrale Aussparung, insbesondere in Form einer Kernlochbohrung, aufweisen, die von dem Aufnahmebolzen im montierten Zustand durchsetzt ist. Um eine Anpassung hinsichtlich der Lage der Zusatzmasse zu ermöglichen, kann außerdem vorgesehen sein, dass die Durchgangs- oder Kernlochbohrung exzentrisch zur Längsachse eingebracht ist. Zur einfachen Montage kann die Zusatzmasse im Ausgangszustand einen Innendurchmesser aufweisen, der größer ist als der Außendurchmesser des Aufnahmebolzens, sodass die Zusatzmasse einfach auf den Aufnahmebolzen kontaktfrei aufgesteckt werden kann. Im Anschluss kann die Zusatzmasse mit den Aufnahmebolzen, wie vorstehend beschrieben, verpresst werden. Alternativ ist es jedoch auch denkbar, dass der Innendurchmesser der Zusatzmasse kleiner als der Außendurchmesser des Aufnahmebolzens ist, sodass die Zusatzmasse nach dem Aufstecken auf den Aufnahmebolzen mit dem Aufnahmebolzen in Reibkontakt steht.

Erfindungsgemäß kann zur Fixierung der Zusatzmasse an dem Aufnahmebolzen außerdem vorgesehen sein, dass in dem Aufnahmebolzen an einem dem Bremssattel beziehungsweise dem Bremsträger abgewandten Ende eine Ringnut ausgebildet ist. In diesem Fall ist vorgesehen, dass ein herkömmlicher Sicherungsring, vorzugsweise ein Außensicherungsring, mit der Ringnut in Eingriff steht und somit den Aufnahmebolzen umgreift. Der Sicherungsring kann optional mit der Zusatzmasse im Bereich einer ihrer Endflächen in Kontakt stehen, sodass die Zusatzmasse bereits durch den Sicherungsring spielfrei an dem Aufnahmebolzen gehalten wird. Wenn die Zusatzmasse jedoch auf den Aufnahmebolzen gepresst ist, kann die Ringnut alternativ gegenüber der Zusatzmasse beabstandet sein, sodass der Sicherungsring einfacher in die Ringnut eingebracht werden kann. Die Ringnut ist erfindungsgemäß in beiden Fällen derart positioniert, dass die Zusatzmasse in Längsrichtung des Aufnahmebolzens einen geringeren Abstand zu dem Bremssattel bzw. Bremsträger aufweist als die Ringnut.

In einer Weiterbildung der Erfindung weist die Zusatzmasse einen Basisabschnitt und einen Blockabschnitt auf. Diese Zusatzmasse kann beispielsweise nicht zylindersymmetrisch ausgestaltet sein. Der Basisabschnitt kann dabei in Form einer flachen Befestigungszunge ausgestaltet sein. Vorzugsweise liegt die Befestigungszunge dann flächig an dem Bremssattel beziehungsweise an dem Bremsträger an. Dadurch wird der zusätzliche Bauraum, den die Zusatzmasse einnimmt, minimiert. Auch kann aufgrund des Reibkontakts zwischen der Befestigungszunge und dem Bremssattel/Bremsträger sichergestellt werden, dass die Zusatzmasse eine bestimmte Stellung beibehält und somit die Massenverteilung in der Scheibenbremse beibehalten wird. Wenn die Zusatzmasse einen Basisabschnitt und eine Aussparung aufweist, ist diese Aussparung vorzugsweise im Bereich des Basisabschnitts ausgebildet. Die Aussparung ist vorzugsweise als Kernlochbohrung mit oder ohne angefasste Kanten ausgestaltet, wobei die Bohrachse senkrecht zu einer Mittensymmetrieebene und einer Oberfläche des flächigen Basisabschnitts verläuft. Wenn die Zusatzmasse also einen Basisabschnitt und einen Blockabschnitt aufweist, ist sie vorzugsweise transversal zu dem Aufnahmebolzen angeordnet. Die Aussparung kann beispielsweise zentral in dem Basisabschnitt angeordnet sein. Erfindungsgemäß haben der Basisabschnitt und der Blockabschnitt zumindest eine gleiche Mittensymmetrieebene.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann insbesondere vorgesehen sein, dass eine Mehrzahl an Zusatzmassen an verschiedenen Aufnahmestellen an dem Bremssattel oder an dem Bremsträger fixierbar ist. Die Zusatzmassen können dabei beispielsweise über im Wesentlichen gleiche Aufnahmebolzen befestigt sein. Somit kann der Aufnahmebolzen als universell einsetzbares Bauteil in großen Stückzahlen produziert werden. Zumindest zwei der Zusatzmassen können an bezüglich der Bremsscheibe entgegengesetzten Seiten des Bremssattels oder des Bremsträgers angeordnet sein. Somit kann die Massenverteilung der gesamten Bremse variabel eingestellt werden.

In einer Variante der Erfindung weisen zumindest zwei der Zusatzmassen unterschiedliche Massen (Gewichte) auf. Wenn diese Zusatzmassen einen Basisabschnitt und einen Blockabschnitt aufweisen, können die Massen der Basisabschnitte im Wesentlichen gleich sein, sodass sich die Zusatzmassen lediglich durch die Massen der Blockabschnitte unterscheiden. Die Blockabschnitte können im montierten Zustand bezüglich der Basisabschnitte unterschiedlich ausgerichtet sein. Beispielsweise können die Blockabschnitte antiparallel zueinander bezüglich der Basisabschnitte ausgerichtet sein. Wenn also ein Blockabschnitt bezüglich eines Basisabschnitts, insbesondere bezüglich der Mitte der Aussparung, in Vorwärtsrichtung längs des Umfangs der rotierenden Bremsscheibe ausgerichtet ist, dann ist ein anderer Block-

abschnitt bezüglich eines Basisabschnitts in Rückwärtsrichtung orientiert. Alternativ kann auch eine Zusatzmasse radial einwärts bezüglich der Bremsscheibe und eine Zusatzmasse radial auswärts bezüglich der Bremsscheibe orientiert sein.

Wenn die Zusatzmasse einen Basisabschnitt aufweist, kann an ihm außerdem eine Rillenstruktur ausgebildet sein, die in einer Oberfläche des Bremssattels oder des Bremsträgers verkrallt ist. Dies erlaubt es, die Massenverteilung in der Scheibenbremse auch bei hohen externen Kräften beizubehalten. Die Rillenstruktur kann dabei alle Merkmale der oben beschriebenen Rillenstruktur des Aufnahmebolzens aufweisen.

Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass im Bereich des Angriffs des Basisabschnitts der Zusatzmassen am Bremssattel Vorsprünge an diesen angeformt sind, welche dem Verdrehen der positionierten Zusatzmasse entgegenwirken und/oder nur einen Einbau in einer vordefinierten Position zulassen.

Die Massenverteilung kann insbesondere mittels mehrerer Zusatzmassen besonders flexibel eingestellt werden, indem beispielsweise zwei oder mehrere Zusatzmassen über denselben Aufnahmebolzen an derselben Aufnahmestelle am Bremssattel oder am Bremsträger fixierbar sind. Die jeweiligen Zusatzmassen können unterschiedliche Gewichte aufweisen. Insbesondere können, beispielsweise um Bauraum einzusparen, transversal an dem Aufnahmebolzen angeordnete Zusatzmassen mit Basis- und Blockabschnitt mit longitudinal an dem Aufnahmebolzen angeordneten Zusatzmassen kombiniert werden. Mit anderen Worten, Zusatzmassen unterschiedlicher Geometrien können auf engem Raum kombiniert werden, um die Massenverteilung des Bremsträgers flexibel, aber dennoch bauraumeffizient einzustellen.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Zusatzmasse bzw. sind die Zusatzmassen abschnittsweise oder vollständig aus einem Material hergestellt, welches eine höhere Dichte aufweist als das Material, aus dem der Bremssattel oder der Bremsträger, insbesondere in der Umgebung der jeweiligen Aufnahmestelle, hergestellt ist. Zusätzlich oder alternativ kann dann, wenn die Zusatzmasse einen Basisabschnitt und einen Blockabschnitt aufweist, ferner die Elastizität der Zusatzmasse größer sein als die des Bremssattels/Bremsträgers, insbesondere in der Umgebung der jeweiligen Aufnahmestelle. Somit kann aufgrund der Materialauswahl, insbesondere wenn an dem Basisabschnitt eine Rillenstruktur ausgebildet ist, mit kleinen Zusatzmassen gleichzeitig eine hohe Dämpfungswirkung und eine optimale Befestigung an dem Bremssattel/Bremsträger erreicht werden.

Erfindungsgemäß kann die Scheibenbremse als Festsattel-Scheibenbremse oder als Schwimmsattel-Scheibenbremse ausgestaltet sein. Falls die Scheibenbremse als Festsattel-Scheibenbremse ausgestaltet ist, umgreift der Bremssattel die Bremscheibe und die Schwingungsdämpfungseinrichtung bzw. die Schwingungsdämpfungseinrichtungen sind vorzugsweise an dem Bremssattel angeordnet.

Für den Fall, dass die Scheibenbremse als Schwimmsattel-Scheibenbremse ausgestaltet ist, d.h. der Bremssattel beweglich/verlagerbar an dem ortsfesten Bremsträger angebracht ist, können die Schwingungsdämpfungseinrichtungen jeweils an dem Bremssattel oder an dem Bremsträger angeordnet sein. Der Bremssattel kann dabei über eine Führungsschraube einer Führungseinrichtung an dem Bremsträger angebracht sein, entlang derer beim Bremsvorgang, d.h. beim in Wechselwirkung bringen von Reibbelag und Bremscheibe, eine Relativbewegung zwischen dem Bremssattel und dem Bremsträger gerichtet ist. In diesem Fall ist der Aufnahmebolzen als Verlängerung der Führungsschraube über eine Oberfläche des Bremssattels hinaus ausgestaltet.

Die Führungsschraube ist hierbei vorzugsweise in einem Eckbereich der Scheibenbremse angeordnet. Da ein separater Aufnahmebolzen in diesem Fall nicht montiert werden muss, ist die Scheibenbremse schnell und einfach herstellbar. Die Zusatzmasse kann hierzu einfach auf die durch den Aufnahmebolzen verlängerte Führungsschraube aufgesteckt werden und daran, beispielsweise durch Verpressen oder Verschrauben, fixiert werden. Eine derartige Befestigung der Zusatzmasse hat außerdem den Vorteil, dass die Zusatzmasse direkt an einem die Reibschwingungen übertragenden Bauteil, der Führungsschraube, befestigt ist. Die schwingungsdämpfende Wirkung der Zusatzmasse wird dadurch verstärkt. Folglich reichen betragsmäßig vergleichsweise geringe Gewichte der Zusatzmassen aus, um die Übertragung der Reibschwingungen wirkungsvoll zu unterbinden.

Die Erfindung betrifft ferner einen Bausatz mit einer Scheibenbremse der vorstehend bezeichneten Art, wobei nach Maßgabe unterschiedlicher durch die Schwingungsdämpfungseinrichtung zu dämpfender Schwingungseinrichtung zu dämpfender Schwingungsfrequenzen entsprechend dimensionierte Zusatzmassen wahlweise anbringbar sind. Wie vorstehend bereits detailliert erläutert, ist die Zusatzmasse jeweils als separates Bauteil ausgebildet und die Schwingungsdämpfungseinrichtung umfasst ferner einen an dem Bremssattel oder an dem Bremsträger befestigten Aufnahmebolzen, über den die jeweilige Zusatzmasse an dem Bremssattel oder an dem Bremsträger fixierbar ist.

Die Erfindung ist im Folgenden beispielhaft anhand der folgenden Figuren erläutert.

Es stellen dar:

- Figur 1 eine perspektivische Gesamtansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse, wobei die Schwingungsdämpfungseinrichtung im montierten Zustand gezeigt ist;
- Figuren 2a - 2c Detailansichten der Schwingungsdämpfungseinrichtung aus Figur 1 als Explosionszeichnungen, wobei drei Varianten des Aufnahmebolzens dargestellt sind;
- Figur 3 eine perspektivische Detailansicht der Schwingungsdämpfungseinrichtung aus Figur 1;
- Figur 4 eine perspektivische Gesamtansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse, in der zwei Zusatzmassen an zwei Aufnahmestellen fixiert gezeigt sind;
- Figur 5 eine perspektivische Gesamtansicht der Scheibenbremse aus Figur 4, bei der die beiden Zusatzmassen in entgegengesetzte Richtungen ausgerichtet sind;
- Figur 6 eine perspektivische Gesamtansicht einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse, bei der an einer Aufnahmestelle zwei Zusatzmassen und an einer weiteren Aufnahmestelle eine Zusatzmasse fixiert ist;
- Figur 7 eine perspektivische Gesamtansicht einer vierten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse, bei der an zwei verschiedenen Aufnahmestellen jeweils eine Zusatzmasse und an einer Aufnahmestelle zwei Zusatzmassen fixiert sind;
- Figur 8 eine perspektivische Gesamtansicht einer fünften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse, bei der an drei Aufnahmestellen jeweils eine Zusatzmasse fixiert ist;

Figuren 9 bis 11 verschiedene Ansichten unterschiedlich dimensionierter Zusatzmassen.

In der Figur 1 ist eine perspektivische Gesamtansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse 10 gezeigt. Die Scheibenbremse 10 umfasst eine Bremsbelaganordnung (nicht gezeigt) mit einem Reibbelag (nicht gezeigt) und einer Belagrückenplatte (nicht gezeigt), wobei der Reibbelag mit einer Brems-scheibe zum Erzielen einer Bremswirkung in Wechselwirkung bringbar ist. Ein die Brems-scheibe umgreifender Bremssattel 11 ist mittels eines einen Arm 13 des Bremssattels 11 durchsetzenden Aufnahmebolzens 18 an einer Führungsschraube 17 einer Führungseinrichtung 31 und darüber an einem Bremsträger 12 in Längsrichtung der Führungsschraube 17 verlagerbar befestigt. Der Aufnahmebolzen 18 ist Teil einer Schwingungsdämpfungseinrichtung 14, die ferner eine als separates Bauteil ausgebildete, zylinderförmige Zusatzmasse 16 aufweist, welche an einem gegenüber dem Bremssattel abgewandten Teil des Aufnahmebolzens angebracht ist. Die Zusatzmasse 16 ist somit über den Aufnahmebolzen 18 an dem Bremssattel 11 fixiert (vgl. Figuren 2a bis 2c). Der Aufnahmebolzen 18 steht dabei mit einer in der Zusatzmasse 16 ausgebildeten Aussparung 20 in Eingriff, welche sich in Längsrichtung L der Zusatzmasse 16 durch die gesamte Zusatzmasse 16 erstreckt. Dabei weist die Aussparung 20 an einer gegenüber dem Bremssattel 11 fernen Endfläche 21 einen geringeren Durchmesser auf als im Inneren des Zylinders.

An einem dem Bremssattel 11 zugewandten Teil 22 des Aufnahmebolzens 18 ist ein erstes Gewinde (nicht dargestellt) ausgebildet. Ein zu dem ersten Gewinde komplementäres zweites Gewinde ist in dem (Sechskant-) Kopf der Führungsschraube 17 ausgebildet und die beiden Gewinde greifen ineinander ein, sodass der Aufnahmebolzen 18 fest mit der Führungsschraube 17 und folglich mit dem Bremssattel 11 verbunden ist. Alternativ kann das zweite Gewinde direkt in dem Bremssattel 11, beispielsweise in dem Arm 13, ausgebildet sein, sodass der Aufnahmebolzen 18 in den Bremssattel 11 eingeschraubt werden kann. Das erste Gewinde am zugewandten Teil 22 wird bei der Montage über eine Werkzeugaufnahme 23, hier in Form eines Außensechskants, in einem Werkzeugaufnahmebereich des Aufnahmebolzens 18 in den Kopf der Führungsschraube 17 eingedreht. Benachbart zu der Werkzeugaufnahme 23 ist eine Scheibe 25 an dem Aufnahmebolzen 18 angeordnet, die nach der Montage bündig an einer Oberfläche des Arms 13 des Bremssattels 11 anliegt. Im montierten Zustand entspricht der Aufnahmebolzen 18 folglich einer Verlängerung der Führungsschraube 17 der Führungseinrichtung 31 des Bremssattels 11 über den Arm 13 des Bremssattels 11 hinaus. Entsprechend der Symmetrie der Führungs-

schraube 17 ist auch der Aufnahmebolzen 18 und die Zusatzmasse 16 im Wesentlichen zylinderförmig ausgestaltet. Die Führungseinrichtung 31 ist abschnittsweise durch einen Faltenbalg 35 aus Gummi geschützt.

In den Figuren 2a bis 2c sind drei Varianten der Schwingungsdämpfungseinrichtung 14 gezeigt, wovon der Aufnahmebolzen 18 ein Teil der Ersten ist. Zusätzlich zu dem Aufnahmebolzen 18 sind zwei Modifikationen des Aufnahmebolzens gezeigt, die als Aufnahmebolzen 24 und Aufnahmebolzen 26 bezeichnet sind (vgl. Figuren 2b und 2c). Wie den Figuren 2a bis 2c entnommen werden kann, sind alle Aufnahmebolzen 18, 24, 26 länglich ausgestaltet und sie weisen an ihren Mantelflächen 28 jeweils eine quer zu ihrer Längsrichtung L ausgerichtete Rillenstruktur 30 auf. Die beiden modifizierten Aufnahmebolzen 24, 26 weisen darüber hinaus alle Merkmale des Aufnahmebolzens 18 auf. Außerdem können erfindungsgemäß beliebige Merkmale der Aufnahmebolzen 18, 24 und 26 kombiniert werden.

Bei der Montage sind die Zusatzmassen 16 jeweils mit dem Aufnahmebolzen 18, 24, 26 zu verpressen. Die auf den Aufnahmebolzen 18 verpresste Zusatzmasse 16 ist in den Figuren 1 und 3 gezeigt. Durch das Verpressen verkrallen sich an dem Aufnahmebolzen 18, 24, 26 ausgebildete Rillenstrukturen, beispielsweise die Rillenstruktur 30, in einer Oberfläche, hier einer Innenumfangsfläche, der Zusatzmasse 16. Der Aufnahmebolzen 24 gemäß der ersten Modifikation weist hierzu neben der quer bezüglich der Längsrichtung L angeordneten Rillenstruktur 30 auch eine in der Längsrichtung L angeordnete Rillenstruktur 32 auf, die sich in Umfangsrichtung entlang des gesamten Umfangs des Aufnahmebolzens 24 erstreckt. Die Rillen verlaufen dabei parallel zueinander. Der Aufnahmebolzen 26 gemäß der zweiten Modifikation unterscheidet sich von dem Aufnahmebolzen 18 dadurch, dass an ihm an einem dem Bremssattel 11 abgewandten Ende eine Ringnut 34 ausgebildet ist. Ein Sicherungsring 36 umgreift den Aufnahmebolzen 26 derart, dass ein Ablösen der Zusatzmasse 16 von dem Aufnahmebolzen 26 wirkungsvoll verhindert wird.

Eine in den Figuren 4 und 5 gezeigte Scheibenbremse 38 gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von der Scheibenbremse 10 dadurch, dass anstatt der Schwingungsdämpfungseinrichtung 14 jeweils eine Schwingungsdämpfungseinrichtung 40 an einer ersten und an einer zweiten Aufnahmestelle 52, 54 angeordnet ist. Diese Aufnahmestellen 52, 54 sind an zwei verschiedenen Armen 13, 33 des Bremssattels 11 angeordnet. Die Schwingungsdämpfungseinrichtung 40 kann alle Merkmale der Schwingungsdämpfungseinrichtung 14 einzeln oder in Kombination aufweisen. Bei der in den Figuren gezeigten Schwingungsdämpfungseinrich-

tung 40 wird zur Befestigung von Zusatzmassen 44 anstatt des Aufnahmebolzens 18 eine Schraube 42 verwendet, welche hier als Maschinenschraube (Außensechskantkopf) ausgestaltet ist. Es ist insbesondere auch denkbar, anstatt der Schraube 42 einen der vorangehend beschriebenen Aufnahmebolzen 18, 24, 26 zu verwenden.

Die Zusatzmasse 44 weist jeweils einen Basisabschnitt 46 in Form einer flachen Befestigungszunge und einen Blockabschnitt 48 auf. Die Zusatzmasse 44 ist in den Figuren 9a bis 9d detailliert dargestellt und in Zusammenhang mit diesen Figuren detailliert beschrieben. Die Zusatzmassen 44 sind im in den Figuren gezeigten, montierten Zustand mit ihren Basisabschnitten 46 zwischen dem Arm 13 des Bremssattels 11 und dem Kopf der Schraube 42 eingespannt. Der Blockabschnitt 48 weist eine größere Masse auf als der Basisabschnitt 46 und die Befestigungszunge ist flächig an dem Arm 13 des Bremssattels 11 anliegend positioniert. In der Figur 4 sind die Zusatzmassen 44 derart ausgerichtet, dass die beiden Blockabschnitte 48 gegenüber den Basisabschnitten 46 in den beiden Zusatzmassen 44 entgegengesetzt zueinander ausgerichtet sind. In dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel erstrecken sich somit die Blockabschnitte 48 der Zusatzmassen 44 in Umfangsrichtung der Scheibenbremse beziehungsweise in Umfangsrichtung der zu bremsenden Bremsscheibe. Alternativ können die Zusatzmassen 44, wie in Figur 5 dargestellt, beispielsweise auch senkrecht zu dieser Umfangsrichtung ausgerichtet sein.

Eine in der Figur 6 gezeigte dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse 50 unterscheidet sich von der Scheibenbremse 38 dadurch, dass an der Aufnahmestelle 52 zwei Zusatzmassen 44 angeordnet sind, die senkrecht zueinander ausgerichtet sind. Eine an der zweiten Aufnahmestelle 54 angeordnete Zusatzmasse 44 ist in eine weitere, andere Richtung ausgerichtet, in die keine der Zusatzmassen 44 an der ersten Aufnahmestelle ausgerichtet ist. Auch hier sind die Aufnahmestellen und die Schrauben 42 (d.h. Aufnahmebolzen) an je einer Führungsschraube der Führungseinrichtung 31 der Scheibenbremse angeordnet. Zur Ausrichtung der Zusatzmassen 44 können optional an dem Bremssattel 11 oder an dem Bremsträger 12 in den Figuren nicht gezeigte Vorsprünge ausgebildet sein, an denen sich die Blockabschnitte 48 derart abstützen, dass ein Verdrehen der Zusatzmasse, d.h. der Blockabschnitte 48 um die Basisabschnitte 46, verhindert wird.

Als Ausrichtung wird hier die Orientierung der Zusatzmasse 44 bezeichnet, d.h. die Richtung, in die sich die Blockabschnitte 48 von den Basisabschnitten 46 erstrecken. Zur Illustration ist in der Figur 6 ein Richtungsvektor R dargestellt, der die Ausrichtung einer der an der Aufnahmestelle 52 angeordneten Zusatzmassen 44 verdeut-

licht. Da die Basisabschnitte 46 zumindest abschnittsweise an dem Bremssattel 11 unmittelbar anliegen, können Rillenstrukturen (nicht gezeigt) an den Oberflächen der Basisabschnitte 46 in einer Oberfläche des Bremssattels 11 verkrallt sein.

Eine in Figur 7 gezeigte vierte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse 58 unterscheidet sich von der Scheibenbremse 50 dadurch, dass auf derselben Seite des Bremssattels 11 wie die erste Aufnahmestelle 52 und die zweite Aufnahmestelle 54 zusätzlich eine dritte Schwingungsdämpfungseinrichtung 40 an einer dritten Aufnahmestelle 60 angeordnet ist. Anders als die Aufnahmestellen 52 und 54 ist die Aufnahmestelle 60 nicht an einer Führungsschraube 17 der Führungseinrichtung 31 des Bremssattels 11 angeordnet, sondern als separate Aufnahmestelle 60 gegenüber der Führungseinrichtung 31 beabstandet ausgeführt. Die dritte Aufnahmestelle 60 ist im gezeigten Beispiel der dritte Spannungspunkt der Scheibenbremse. Sie kann jedoch alternativ eigens für die Befestigung einer Schwingungsdämpfungseinrichtung ausgebildet sein.

Darüber hinaus weist die Scheibenbremse 58 alle Merkmale der Scheibenbremse 50 auf.

Eine in Figur 8 gezeigte fünfte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse 62 unterscheidet sich von der Scheibenbremse 50 dadurch, dass auf einer zu der Seite des Bremssattels 11, auf der die erste und zweite Aufnahmestelle 52, 54 angeordnet ist, entgegengesetzten Seite eine vierte Aufnahmestelle 64 an einer der Führungsschrauben 17 der Führungseinrichtung 31 angeordnet ist. Darüber hinaus weist die Scheibenbremse 62 alle Merkmale der Scheibenbremse 58 auf.

Die Scheibenbremsen 10, 38, 50, 58 und 62 sind als Schwimmsattel-Scheibenbremse dargestellt. Sie können jedoch alternativ auch als Festsattel-Scheibenbremsen ausgestaltet sein.

In den Figuren 9 bis 11 sind die Zusatzmasse 44 in diversen Seitenansichten sowie in einer Querschnittsansicht (Figur 9c) entlang der in Figur 9a gekennzeichneten Schnittebene A und zwei modifizierte Zusatzmassen 66, 68 dargestellt. Die Zusatzmassen 66 und 68 unterscheiden sich von der Zusatzmasse 44 dadurch, dass ihr Blockabschnitt 48 jeweils kleiner bzw. größer ist als der der Zusatzmasse 44. Die Blockabschnitte 48 der drei Zusatzmassen 44, 66, 68 sind aus dem gleichen Material hergestellt. Die Basisabschnitte 46 der drei gezeigten Varianten der Zusatzmassen 44, 66, 68 weisen im Wesentlichen dieselbe Form auf. In den Figuren ist eine Dicke

d_3 des Blockabschnitts 48 der Zusatzmasse 68 größer als die Dicke d_2 der Zusatzmasse 66 und kleiner als die Dicke d_1 des Blockabschnitts 48 der Zusatzmasse 44. Folglich ist die Zusatzmasse 68 schwerer als die Zusatzmasse 66, aber leichter als die Zusatzmasse 44. Zum Beispiel kann die Zusatzmasse 44 80 Gramm, die Zusatzmasse 68 50 Gramm und die Zusatzmasse 66 35 Gramm schwer sein.

Die Zusatzmassen 16, 44, 66, 68 werden vorzugsweise in einem Kalt- oder Warmverformungsprozess aus einem Metall hergestellt. Alternativ können sie durch Sintern oder Gießen gefertigt sein. Der Blockabschnitt 48 kann aus einem anderen Werkstoff hergestellt sein als der Basisabschnitt 46. Insbesondere kann der Blockabschnitt 48 aus einem Werkstoff mit einer höheren Dichte hergestellt sein als der Basisabschnitt 46. Als Materialien kommen für den Basisabschnitt 46 beispielsweise Kunststoff und für den Blockabschnitt 48 beispielsweise Metall in Frage. Der Basisabschnitt kann sich in einer in den Figuren nicht gezeigten Ausführungsform beispielsweise in den Blockabschnitt hinein erstrecken oder den Blockabschnitt komplett durchsetzen, sodass dieser in zwei Bereiche aufgeteilt ist. Insbesondere Schwingungen der Zusatzmassen in Richtung der Dicke d können auf diese Weise effektiv gedämpft werden. Wenn der Blockabschnitt 48 aus einem anderen Werkstoff hergestellt ist als der Basisabschnitt 46, können die beiden Abschnitte 46, 48 aneinander verschraubt, verstemmt oder verschweißt sein. Alternativ können die beiden Abschnitte 46, 48 durch einen gemeinsamen Kunststoffmantel aneinander gefügt sein.

Ein Bausatz mit einer der Scheibenbremsen 10, 38, 50, 58 und 62 weist erfindungsgemäß diverse Zusatzmassen, beispielsweise mehrere Zusatzmassen 16, 44, 66 und 68 auf. Darüber hinaus kann der Bausatz auch diverse Aufnahmebolzen 60 und unterschiedlich dimensionierte Schrauben 42 für die Montage der Zusatzmassen aufweisen. Dadurch kann der Anwender flexibel auswählen, welche Zusatzmassen zur optimalen Schwingungsdämpfung verwendet werden.

Somit können anhand einfacher, universell verwendbarer Komponenten der Scheibenbremse, insbesondere vereinheitlichter Aufnahmebolzen und Zusatzmassen, unterschiedliche Massenverteilungen an dem Bremssattel/Bremsträger schnell und unkompliziert eingestellt werden. Dadurch wird die Weiterleitung von Reibschwingungen an den Bremssattel/Bremsträger wirkungsvoll unterbunden und die Abstrahlung von unerwünschten Geräuschen an die Umwelt vermieden.

Patentansprüche

1. Scheibenbremse (10, 38, 50, 58, 62), insbesondere für ein Fahrzeug, umfassend:
 - eine Bremsbelaganordnung mit einem Reibbelag und einer Belagrückenplatte, wobei der Reibbelag mit einer Brems Scheibe zum Erzielen einer Bremswirkung in Wechselwirkung bringbar ist, und
 - zumindest eine an einem Bremssattel (11) oder an einem Bremsträger (12) angeordnete Schwingungsdämpfungseinrichtung (14, 40) mit zumindest einer Zusatzmasse (16, 44, 66, 68),
dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzmasse (16, 44, 66, 68) als separates Bauteil ausgebildet ist und die Schwingungsdämpfungseinrichtung (14, 40) ferner einen an dem Bremssattel (11) oder an dem Bremsträger (12) befestigten Aufnahmebolzen (18, 24, 26, 42) umfasst, über den die Zusatzmasse (16, 44, 66, 68) an dem Bremssattel (11) oder an dem Bremsträger (12) fixierbar ist.
2. Scheibenbremse nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebolzen (18, 24, 26, 42) mit einer in der Zusatzmasse (16, 44, 66, 68) ausgebildeten Aussparung (20) in Eingriff steht.
3. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass an einem dem Bremssattel (11) oder dem Bremsträger (12) zugewandten Teil (22) des Aufnahmebolzens (18, 24, 26, 42) ein erstes Gewinde ausgebildet ist, welches über ein an dem Bremssattel (11) oder an dem Bremsträger (12) ausgebildetes, zu dem ersten Gewinde komplementäres zweites Gewinde mit dem Bremssattel (11) oder mit dem Bremsträger (12) fest verbunden ist.
4. Scheibenbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebolzen (18, 24, 26) länglich ausgestaltet ist und an seiner Mantelfläche eine in seiner Längsrichtung (L) oder/und quer zu seiner Längsrichtung (L) ausgerichtete Rillenstruktur (30, 32) aufweist, wobei die Zusatzmasse (16) derart durch Verpressen an dem Aufnahmebolzen (18, 24, 26) fixierbar ist, dass die Rillenstruktur (30, 32) in einer Oberfläche der Zusatzmasse (16) verkrallt ist.

5. Scheibenbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebolzen (18, 24, 26, 42) oder/und die Zusatzmasse (16, 44, 66, 68) im Wesentlichen zylinderförmig ausgestaltet ist.
6. Scheibenbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Aufnahmebolzen (18, 24, 26, 42) an einem dem Bremsattel (11) oder dem Bremsträger (12) abgewandten Ende eine Ringnut (34) ausgebildet ist, in der ein Sicherungsring (36) den Aufnahmebolzen (18, 24, 26, 42) derart umgreift, dass er ein Ablösen der Zusatzmasse (16, 44, 66, 68) von dem Aufnahmebolzen (18, 24, 26, 42) verhindert.
7. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzmasse (44, 66, 68) einen Basisabschnitt (46) in Form einer flachen Befestigungszunge und einen Blockabschnitt (48) aufweist, wobei der Blockabschnitt (48) eine größere Masse aufweist als der Basisabschnitt (46) und die Befestigungszunge flächig an dem Bremsattel (11) oder dem Bremsträger (12) anliegt.
8. Scheibenbremse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparung (20) in der Zusatzmasse (44, 66, 68) im Bereich des Basisabschnitts (46) ausgebildet ist.
9. Scheibenbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl an Zusatzmassen (16, 44, 66, 68) an verschiedenen Aufnahmestellen (52, 54, 64) an dem Bremsattel (11) oder an dem Bremsträger (12) über im Wesentlichen gleiche Aufnahmebolzen (18, 24, 26, 42) fixierbar sind, wobei zumindest zwei der Zusatzmassen (16, 44, 66, 68) an bezüglich der Bremscheibe entgegengesetzten Seiten des Bremsattels (11) oder des Bremsträgers (12) angeordnet sind.
10. Scheibenbremse nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei der Zusatzmassen (44, 66, 68) unterschiedliche Massen aufweisen und/oder ihre Blockabschnitte (48) bezüglich der Basisabschnitte (46) unterschiedlich ausgerichtet sind.

11. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an dem/den Basisabschnitt/en (46) jeweils eine Rillenstruktur ausgebildet ist, die in einer Oberfläche des Bremssattels (11) oder des Bremsträgers (12) verkrallt ist.
12. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei der Zusatzmassen (16, 44, 66, 68) über denselben Aufnahmebolzen (18, 24, 26, 42) an derselben Aufnahmestelle (52) am Bremssattel (11) oder am Bremsträger (12) fixierbar sind.
13. Scheibenbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzmasse/n (16, 44, 66, 68) aus einem Material hergestellt ist/sind, welches eine höhere Dichte oder/und Elastizität aufweist als das Material, aus dem der Bremssattel (11) oder der Bremsträger (12) in der Umgebung der jeweiligen Aufnahmestelle (52, 54, 60, 64) hergestellt ist.
14. Scheibenbremse nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese als Festsattel-Scheibenbremse ausgestaltet ist, wobei der Bremssattel (11) die Bremsscheibe umgreift und die Schwingungsdämpfungseinrichtung (14, 40) an dem Bremssattel (11) angeordnet ist.
15. Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass diese als Schwimmsattel-Scheibenbremse ausgestaltet ist, wobei der Bremssattel (11) die Bremsscheibe umgreift und verlagerbar an dem Bremsträger (12) angebracht ist.
16. Scheibenbremse nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebolzen (18, 24, 26, 42) eine über eine Oberfläche des Bremssattels (11) hinaus verlängerte Führungsschraube (17) einer Führungseinrichtung (31) des Bremssattels (11) ist.
17. Bausatz umfassend eine Scheibenbremse nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei nach Maßgabe unterschiedlicher durch die Schwingungsdämpfungseinrichtung (14, 40) zu dämpfender Schwingungsfrequenzen entsprechend dimensionierte Zusatzmassen (16, 44, 66, 68) wahlweise anbringbar sind.

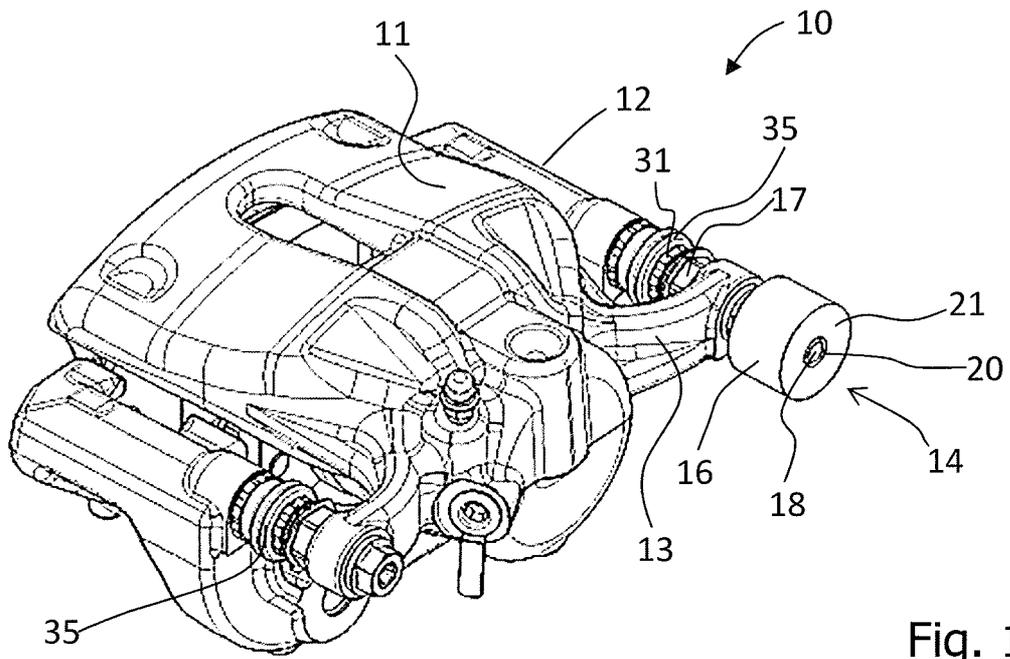


Fig. 1

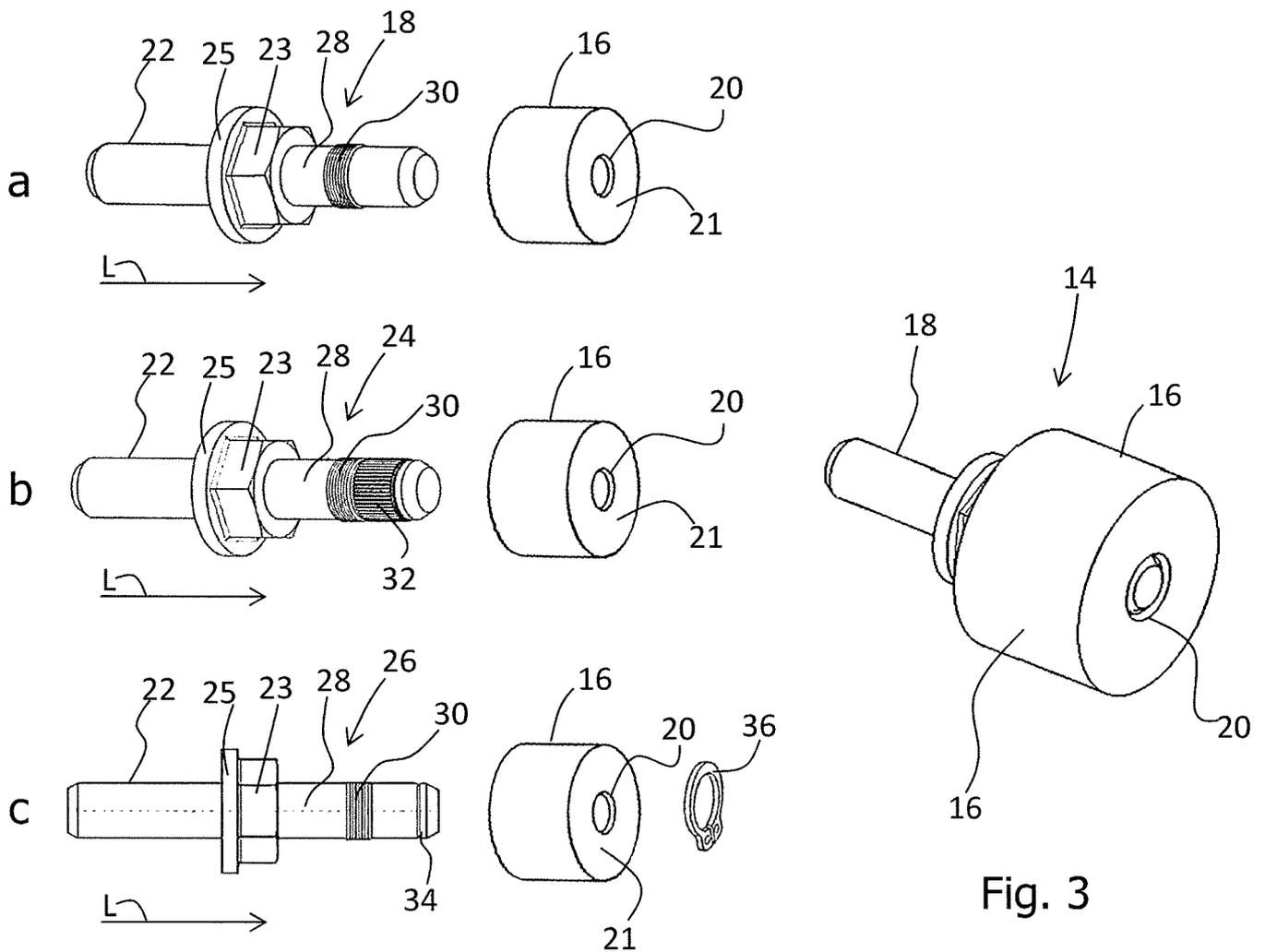


Fig. 2

Fig. 3

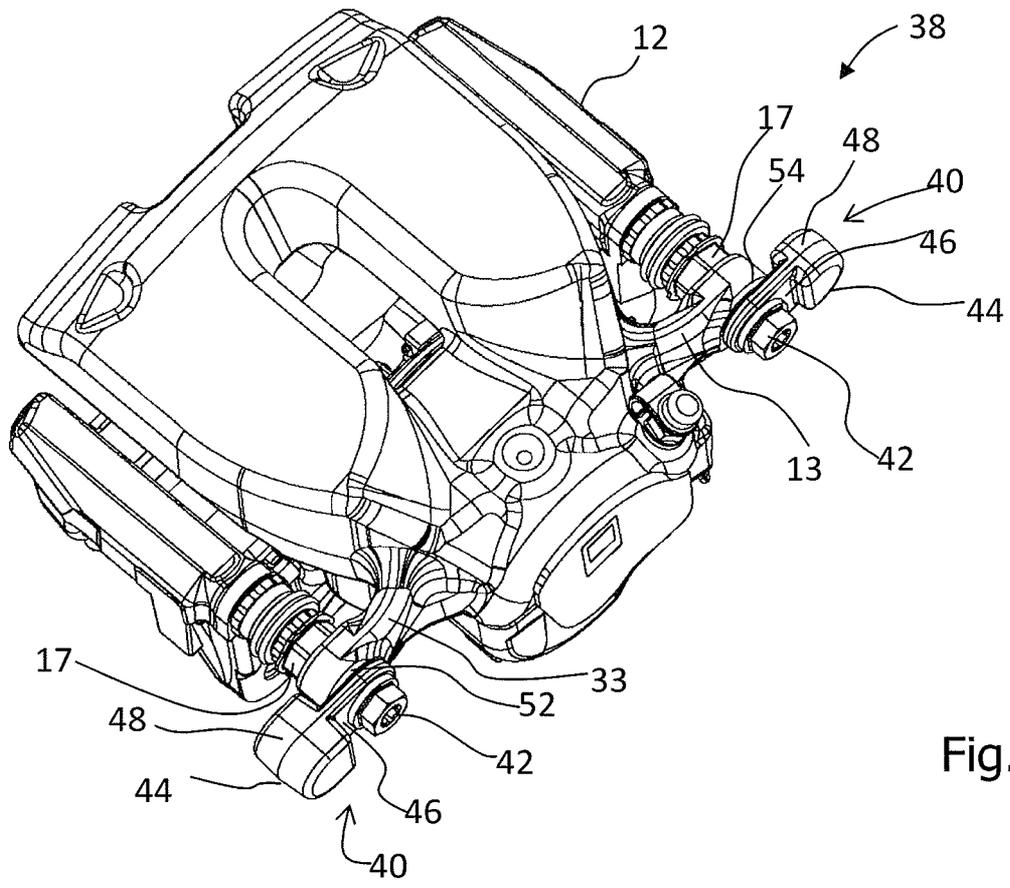


Fig. 4

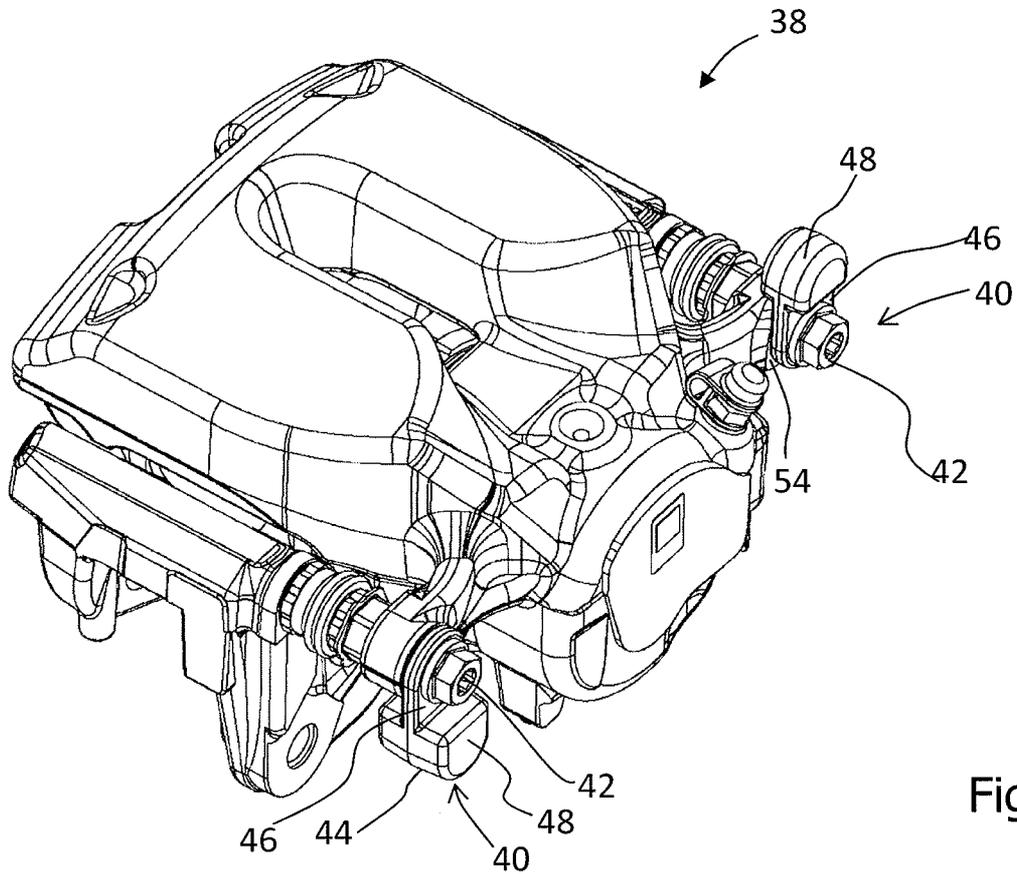
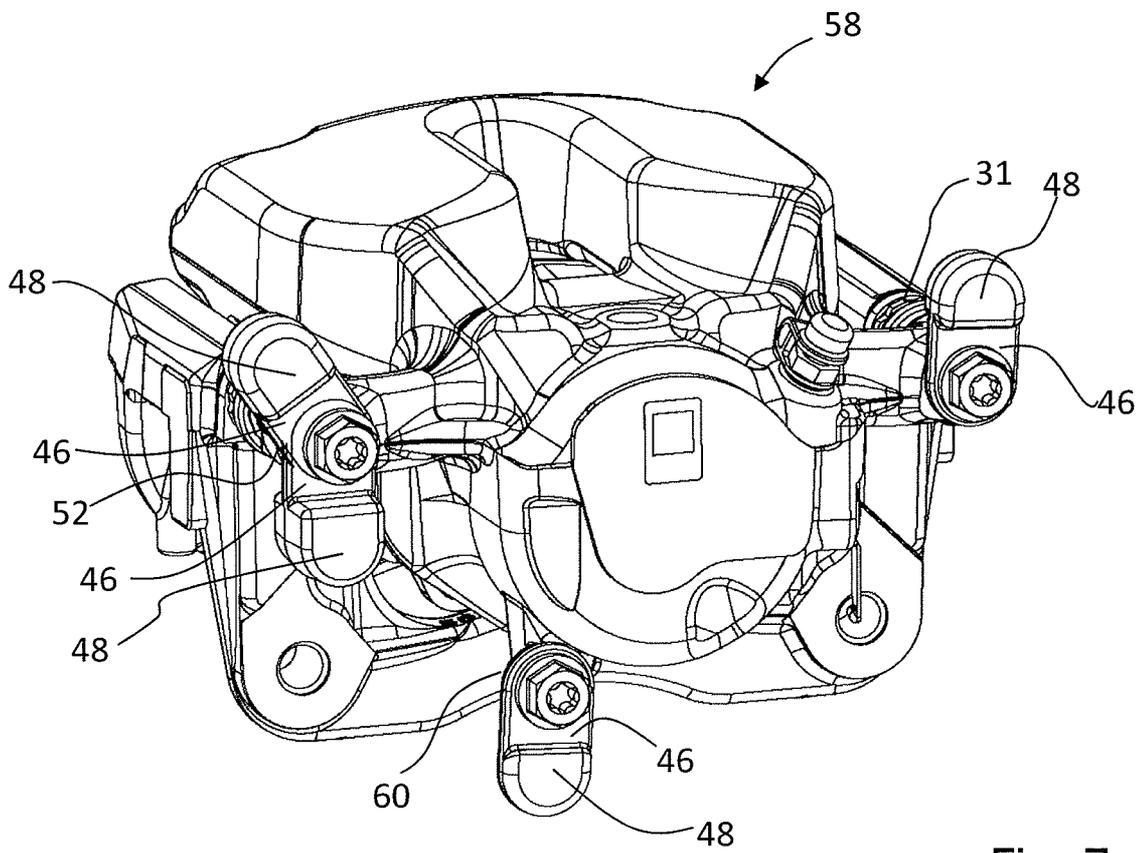
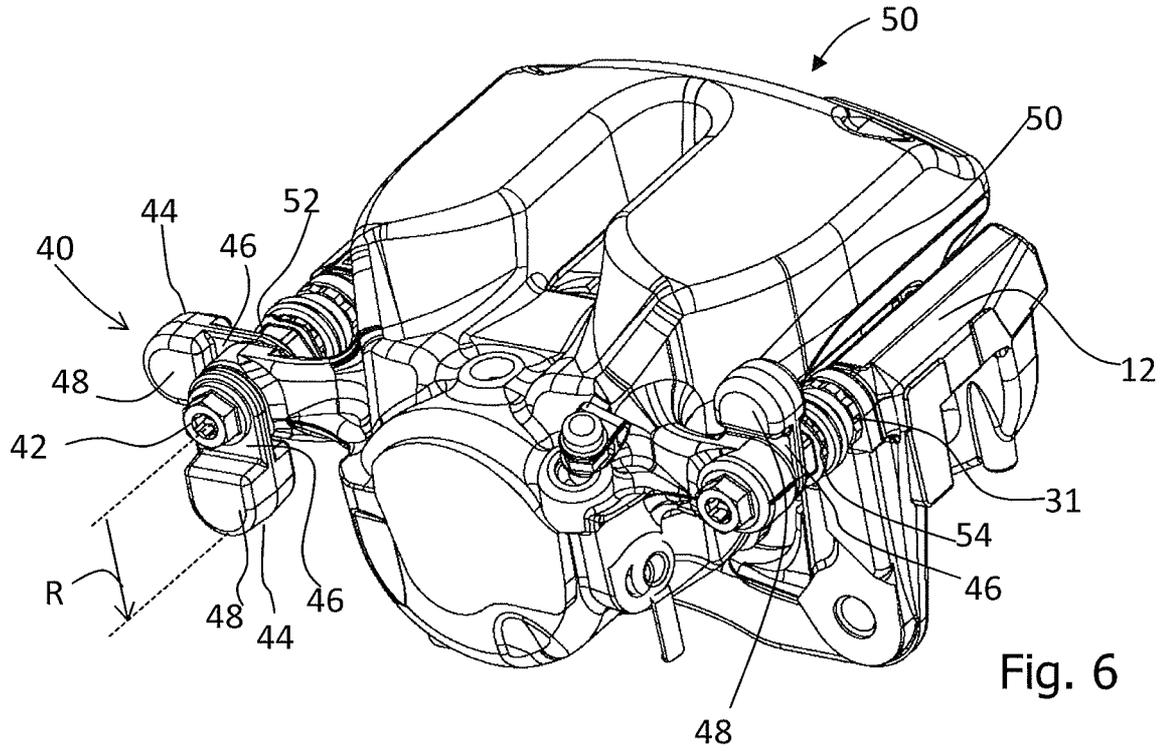


Fig. 5



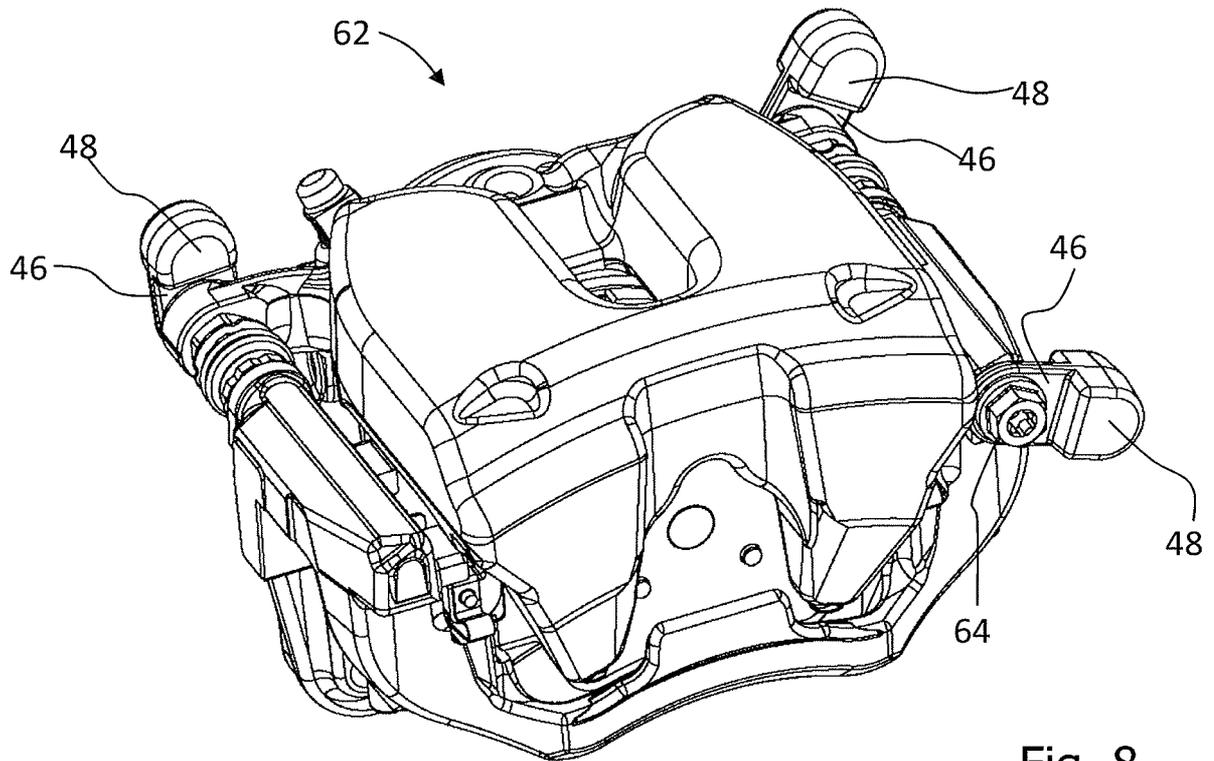


Fig. 8

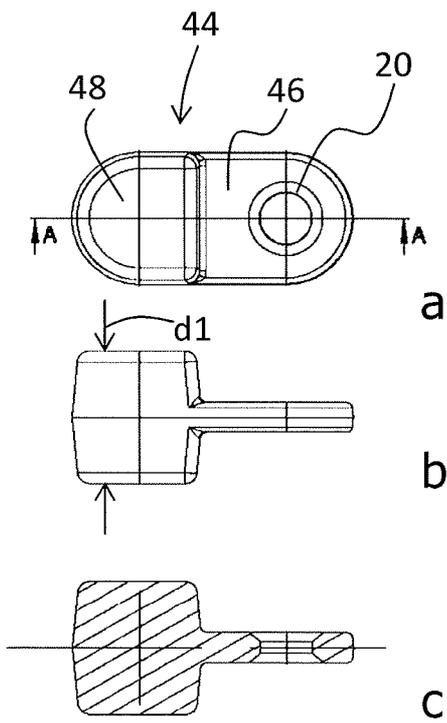


Fig. 9

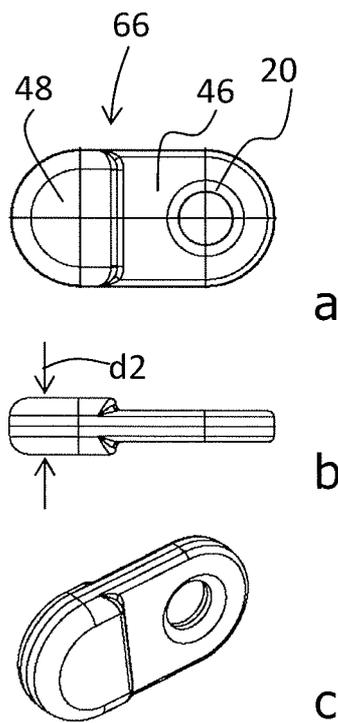


Fig. 10

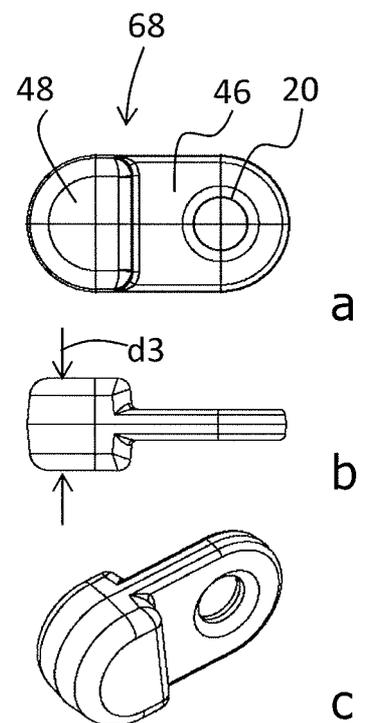


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/077763

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D55/00 F16D65/00
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16D
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 727 590 A1 (PORSCHE AG [DE]) 21 August 1996 (1996-08-21)	1-5,9-17
Y	column 2, line 39 - column 3, line 6; figures	6-8
X	EP 0 806 585 A2 (EAGLE PICHER IND GMBH [DE] EAGLE PICHER WOLVERINE GMBH [DE]) 12 November 1997 (1997-11-12)	1-5
A	column 3, line 1 - column 4, line 39; figures	6-17
Y	EP 2 174 034 A1 (FRENI BREMBO SPA [IT]) 14 April 2010 (2010-04-14) paragraph [0024]; figures	7,8
Y	US 5 887 686 A (TANAKA SHINICHI [JP] ET AL) 30 March 1999 (1999-03-30) figures 17,18	6
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 10 March 2015	Date of mailing of the international search report 19/03/2015
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer van Koten, Gert
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/077763

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 446 165 A1 (FRENI BREMBO SPA [IT]) 2 May 2012 (2012-05-02) the whole document -----	1-17
A	DE 103 05 308 A1 (FELDMANN MICHAEL [DE]) 22 April 2004 (2004-04-22) abstract; figures -----	1-17
X	EP 1 688 636 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9 August 2006 (2006-08-09) abstract; figures -----	1-3,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/077763

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0727590	A1	21-08-1996	DE 19505000 A1 22-08-1996
			EP 0727590 A1 21-08-1996
EP 0806585	A2	12-11-1997	DE 19617422 A1 13-11-1997
			EP 0806585 A2 12-11-1997
			ES 2154001 T3 16-03-2001
EP 2174034	A1	14-04-2010	AT 493592 T 15-01-2011
			EP 2174034 A1 14-04-2010
			JP 4984273 B2 25-07-2012
			JP 2010531422 A 24-09-2010
			US 2012024643 A1 02-02-2012
			WO 2009001381 A1 31-12-2008
US 5887686	A	30-03-1999	CA 2174088 A1 14-03-1996
			CN 1134741 A 30-10-1996
			DE 69516393 D1 25-05-2000
			DE 69516393 T2 31-08-2000
			EP 0727591 A1 21-08-1996
			KR 100395821 B1 24-12-2003
			US 5887686 A 30-03-1999
			WO 9607833 A1 14-03-1996
EP 2446165	A1	02-05-2012	CN 102483114 A 30-05-2012
			EP 2446165 A1 02-05-2012
			JP 5636047 B2 03-12-2014
			JP 2012531565 A 10-12-2012
			US 2012152664 A1 21-06-2012
			WO 2010150164 A1 29-12-2010
DE 10305308	A1	22-04-2004	NONE
EP 1688636	A2	09-08-2006	AT 391249 T 15-04-2008
			DE 602006000829 T2 07-05-2009
			EP 1688636 A2 09-08-2006
			ES 2306292 T3 01-11-2008
			FR 2881496 A1 04-08-2006
			JP 4749169 B2 17-08-2011
			JP 2006214585 A 17-08-2006
			US 2006169558 A1 03-08-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16D55/00 F16D65/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 727 590 A1 (PORSCHE AG [DE]) 21. August 1996 (1996-08-21)	1-5,9-17
Y	Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 3, Zeile 6; Abbildungen	6-8
X	EP 0 806 585 A2 (EAGLE PICHER IND GMBH [DE] EAGLE PICHER WOLVERINE GMBH [DE]) 12. November 1997 (1997-11-12)	1-5
A	Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 39; Abbildungen	6-17
Y	EP 2 174 034 A1 (FRENI BREMBO SPA [IT]) 14. April 2010 (2010-04-14) Absatz [0024]; Abbildungen	7,8
Y	US 5 887 686 A (TANAKA SHINICHI [JP] ET AL) 30. März 1999 (1999-03-30) Abbildungen 17,18	6
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
10. März 2015		19/03/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter van Koten, Gert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 446 165 A1 (FRENI BREMBO SPA [IT]) 2. Mai 2012 (2012-05-02) das ganze Dokument -----	1-17
A	DE 103 05 308 A1 (FELDMANN MICHAEL [DE]) 22. April 2004 (2004-04-22) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-17
X	EP 1 688 636 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9. August 2006 (2006-08-09) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-3,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/077763

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0727590	A1	21-08-1996	DE 19505000 A1 22-08-1996
			EP 0727590 A1 21-08-1996

EP 0806585	A2	12-11-1997	DE 19617422 A1 13-11-1997
			EP 0806585 A2 12-11-1997
			ES 2154001 T3 16-03-2001

EP 2174034	A1	14-04-2010	AT 493592 T 15-01-2011
			EP 2174034 A1 14-04-2010
			JP 4984273 B2 25-07-2012
			JP 2010531422 A 24-09-2010
			US 2012024643 A1 02-02-2012
			WO 2009001381 A1 31-12-2008

US 5887686	A	30-03-1999	CA 2174088 A1 14-03-1996
			CN 1134741 A 30-10-1996
			DE 69516393 D1 25-05-2000
			DE 69516393 T2 31-08-2000
			EP 0727591 A1 21-08-1996
			KR 100395821 B1 24-12-2003
			US 5887686 A 30-03-1999
			WO 9607833 A1 14-03-1996

EP 2446165	A1	02-05-2012	CN 102483114 A 30-05-2012
			EP 2446165 A1 02-05-2012
			JP 5636047 B2 03-12-2014
			JP 2012531565 A 10-12-2012
			US 2012152664 A1 21-06-2012
			WO 2010150164 A1 29-12-2010

DE 10305308	A1	22-04-2004	KEINE

EP 1688636	A2	09-08-2006	AT 391249 T 15-04-2008
			DE 602006000829 T2 07-05-2009
			EP 1688636 A2 09-08-2006
			ES 2306292 T3 01-11-2008
			FR 2881496 A1 04-08-2006
			JP 4749169 B2 17-08-2011
			JP 2006214585 A 17-08-2006
			US 2006169558 A1 03-08-2006
