

(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
3. Dezember 2009 (03.12.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/144236 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 55/226 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/056408

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Mai 2009 (27.05.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 002 097.4 30. Mai 2008 (30.05.2008) DE
10 2008 002 538.0 19. Juni 2008 (19.06.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LINDEMANN, Gert** [DE/DE]; Lerchenweg 10, 72805 Lichtenstein (DE).
LEONHARDT, Matthias [DE/DE]; Nibelungenstr. 7, 70191 Stuttgart (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: BRAKE CALIPER COMPOSED OF AT LEAST 2 COMPONENTS

(54) Bezeichnung: BREMSSATTEL AUS MINDESTENS 2 KOMPONENTEN

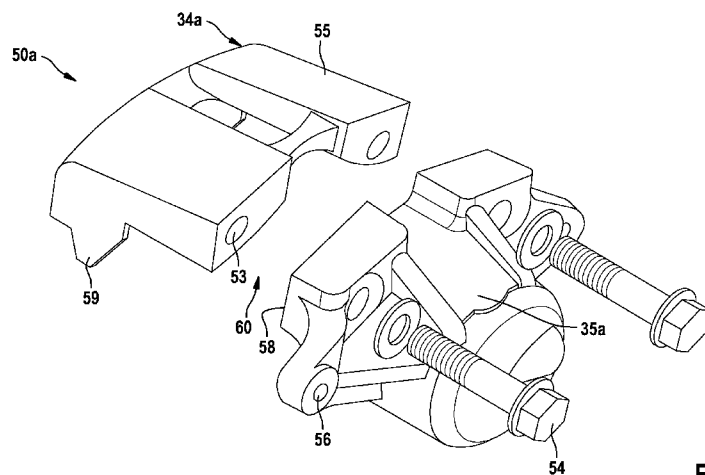


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a brake caliper, in particular such as is used in motor vehicles with disc brakes, and to the production of a brake caliper of said type according to the preamble of the independent claims. The brake caliper according to the invention provides that at least one component, which is designed as a stiffening element, of the brake caliper is connected in a non-positively and/or positively locking fashion to at least one second component of the brake caliper. The non-positively and/or positively locking connection may be provided for example by means of wedging, clamping, pinning or screwing. It is proposed that the at least one stiffening element be produced from a composite material. In this way, the mass of the brake caliper can be reduced overall. One proven design is a stiffening element 34a composed of a ceramic basic body with an infiltrated light metal, in particular an aluminium alloy such as for example AlSi12.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/144236 A1



Die Erfindung betrifft einen Bremssattel insbesondere, wie er bei Kraftfahrzeugen mit Scheibenbremsen eingesetzt wird, sowie die Herstellung eines solchen Bremssattels nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche. Der erfindungsgemäße Bremssattel sieht vor, dass mindestens eine als Versteifungselement ausgebildete Komponente des Bremssattels mit mindestens einer zweiten Komponente des Bremssattels kraft- und/oder formschlüssig verbunden ist. Die kraft- und/oder formschlüssige Verbindung kann zum Beispiel durch Keilen, Klemmen, Verstiften oder Verschrauben erfolgen. Vorgeschlagen wird das mindestens eine Versteifungselement aus einem Verbundwerkstoff zu fertigen. Dadurch kann die Masse des Bremssattels insgesamt reduziert werden. Eine bewährte Ausführung ist ein Versteifungselement 34a aus einem keramischen Grundkörper mit einem infiltrierten Leichtmetall, insbesondere einer Aluminiumlegierung, wie zum Beispiel AlSi12.

Beschreibung

Titel

Bremssattel aus mindestens 2 Komponenten

5 **Stand der Technik**

Die Erfindung betrifft einen Bremssattel insbesondere, wie er bei Kraftfahrzeugen mit Scheibenbremsen eingesetzt wird, sowie die Herstellung eines solchen Bremssattels nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche.

10 Bremseinheiten finden immer in den Bereichen Anwendung, in denen die Bewegung von Systemen kontrolliert verringert oder zum Stillstand geführt werden sollen. Bekannte Bauformen von Bremseinheiten bei z.B. im Straßenverkehr eingesetzten Kraftfahrzeugen sind zum Beispiel Backenbremsen, Trommelbremsen und Scheibenbremsen. Beim Bremsvorgang wirken auf die Bauteile der Bremseinheit hohe Bremskräfte ein, so dass diese erheblichen statischen und dynamischen Beanspruchungen standhalten müssen. So wird bei der
15 Scheibenbremse die auf der Radwelle mitlaufende Bremsscheibe durch den relativ dazu feststehenden Bremssattel abgebremst. Die notwendige Bremskraft wird durch Anpressen von Bremsbelägen gegen die Bremsscheibe im Brückenbereich des Bremssattels aufgebracht. Brückenbereiche im Bremssattel sind somit besonders stark beanspruchte Bereiche.

20 Die notwendige Steifigkeit der Bremssättel für die beim Bremsen auftretenden Beanspruchungen wird maßgeblich durch die konstruktive Ausführung und die Werkstoffauswahl bestimmt. Neben einer optimalen konstruktiven Gestaltung kommen aus diesem Grund im allgemeinen Werkstoffe zum Einsatz, die einen möglichst hohen E-Modul aufweisen. Üblicherweise werden Bremssätteln aus Gusseisen mit Kugelgraphit (GGG) hergestellt. Der E-Modul liegt zum Beispiel beim Gusseisenwerkstoff GGG50 bei $E_{GGG50}=170$ GPa. Nachteilig wirkt sich jedoch die hohe Dichte von Gusseisen mit $\zeta_{GGG50}=7,1$ g/cm³ aus. Infolge dessen weisen
25 derartige Bremssättel insgesamt eine hohe Masse auf.

30 Zur Erreichung einer Gewichtsreduzierung sind Leichtbau-Bremssättel bekannt, bei denen die Bauteile aus Leichtmetallen, wie z.B. aus einer Aluminiumlegierung, gefertigt werden. So weist die Aluminiumlegierung ALSi₇Mg mit $\zeta_{ALSi_7Mg}=2,7$ g/cm³ eine deutlich geringere Dichte auf, als vergleichsweise Gusseisen mit Kugelgraphit. Somit kann die Bauteilmasse verringert werden. Dem gegenüber steht jedoch ein ungünstig niedriges Widerstandsvermögen der

Leichtmetalle gegen Verformung infolge eines niedrigen E-Moduls. Zur Erreichung der notwendigen Bauteilsteifigkeit, vor allem in den besonders beanspruchten Bremssattelbereichen, wie zum Beispiel im Brückenbereich, sind diese Bereiche konstruktiv mit einer entsprechend größeren Dicke auszuführen. Diese Möglichkeit ist jedoch nicht immer gegeben, da vielfach der zur Verfügung stehende Bauraum für derartige Bremseinheiten, insbesondere bei Kraftfahrzeugen, begrenzt ist.

Eine Möglichkeit, die erforderlichen Wandstärken dennoch gering zu halten, ist die lokale Versteifung von Bereichen in Leichtbau-Bremssättel mit einem Werkstoff höheren E-Moduls. Somit kann weiterhin insgesamt eine Gewichtsreduzierung derartiger Bremssättel erreicht werden, wobei gleichzeitig die Wandstärken im Vergleich zu den Ausführungen der Leichtbau-Bremssättel ohne lokale Versteifung geringer ausgeführt werden können. Folglich kann auch der zur Verfügung stehende Bauraum leichter eingehalten werden.

In der Schrift US 6 719 104 B1 wird ein Bremssattel für eine Bremseinheit für Fahrzeuge sowie die Herstellung eines solchen beschrieben. Dabei weist der Brückenbereich lokale Versteifungselemente aus einem Verbundwerkstoff auf. Die Versteifungselemente sind als Insert-Komponenten in unterschiedlichen Ausführungen durch Umgießen zum Beispiel mit einer Aluminiumlegierung im Brückenbereich implementiert.

In der Schrift US 5 433 300 ist ebenfalls ein Bremssattel mit einem Brückenbereich beschrieben, welcher als Versteifungselement eine eingelegte Insert-Komponente aufweist. Die Insert-Komponente besteht aus einem Keramikwerkstoff mit einer porösen Wabenstruktur. Zur Anfertigung des Bremssattels wird die Insert-Komponente in einer Gussform positioniert. Das keramische Versteifungselement wird dann mit einem Leichtmetall vollkommen umgossen. Infolge des verwendeten Druckgussverfahrens dringt das Leichtmetall auch in die Insert-Komponente ein und füllt die Wabenstruktur aus. Auch hier sind die Bauteile durch Stoffschluss miteinander verbunden.

In der nachveröffentlichen Anmeldung 102006051200.6 wird die Herstellung eines Körpers aus einem Metall-Keramik-Verbundwerkstoff beschrieben und dessen Verwendung als Insert-Komponente zur Versteifung von Leichtbauteilen, insbesondere im Kraftfahrzeugbau. Die Insert-Komponente wird in die Gussform für ein Leichtbauteil eingebracht, wobei durch den anschließenden Vergießprozess die Herstellung des Leichtbauteils erfolgt.

- In der Schrift WO 2004018718 wird ein Einlegeteil aus einem Faserverbundwerkstoff als Versteifungselement im Brückenbereich eines Bremssattels offenbart. Dieses Einlegeteil besteht aus einer Aluminiumlegierung und ist mit kontinuierlichen Keramik-Fasern durchzo-
- 5 gen. Das Einlegeteil wird dann in einer Gussform im Brückenbereich angeordnet und mit einer Aluminiumlegierung zu einem Bremssattel gegossen. Zur Verbesserung der Anbindung des Einlegeteils an das es umschließende Leichtmetall ist auf dessen Teileoberfläche eine zusätzliche Haftbeschichtung aus Ni aufgebracht.
- 10 Bei allen bisher bekannten Bremssätteln mit vollkommenen umgossenen Versteifungselementen besteht bei den eingesetzten Gießverfahren prinzipiell die Gefahr, dass Gussfehler, fehlerhafte Positionierung der Einlegeteile innerhalb der Gussform und unzureichende An-
- 15 bindung des Versteifungselementes an das Gussmaterial des Bremssattels auftreten können. Dies kann zu einer Erhöhung der Schadensanfälligkeit des Bremssattels im Betrieb führen. Außerdem sind beim Umgießen mit der Leichtmetallschmelze als auch bei einer zum Aushärten der Leichtmetall anschließenden Wärmebehandlung die eingelegten und umgossenen Insert-Komponenten hohen Temperaturen ausgesetzt. Temperaturbedingt können Fehlstellen im Versteifungselement entstehen, die die Belastbarkeit der Bremssättel reduziert.
- 20 Oft ist es notwendig das Versteifungselement mit einer Haftbeschichtung zu versehen, um eine ausreichende Anbindung an den Gusswerkstoff zu erreichen. Dies ist ein zusätzlicher Prozessschritt, welcher weitere Fertigungskosten verursacht. Ferner ist fertigungsbedingt bei Bremssätteln mit umgossenen Versteifungselement immer der Gusswerkstoff mit einer entsprechenden Dicke an den Außenflächen des Versteifungselementes vorzusehen. Somit
- 25 kann nicht der gesamte Querschnitt in diesem Bereich zu einer versteifenden Wirkung mit dem hierfür vorgesehenen Werkstoff mit höherem E-Modul genutzt werden. Bei Bremssätteln, die außerdem mittels Druckgussverfahren komplett gegossen werden, sind die konstruktiven Gestaltungsregeln für den gesamten Bremssattel zu beachten. Da beim Druckguss im Wesentlichen nur Schieber und keine Kerne verwendet werden können, ist man durch eine
- 30 möglichst symmetrische Ausgestaltung in der konstruktiven Ausführung eingegrenzt.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Bremsattel sieht vor, dass mindestens eine als Versteifungselement ausgebildete Komponente des Bremsattels mit mindestens einer zweiten Komponente des
5 Bremsattels kraft- und/oder formschlüssig verbunden ist. Dadurch ergibt sich gegenüber dem Stand der Technik der Vorteil, dass eine stoffschlüssige Verbindung zwischen einem Versteifungselement und den anderen Komponenten des Bremsattels entfällt. Durch eine derartige kraft- und/oder formschlüssige Verbindung ist insgesamt eine Erhöhung der Fehler-
10 toleranz bei der Herstellung des Bremsattels im Vergleich von bisherigen stoffschlüssigen Verfahren möglich.

Auch bezüglich der in den besonders beanspruchten Bereichen des Bremsattels erreichbaren Steifigkeit weist der erfindungsgemäße Bremsattel Vorteile auf gegenüber dem Stand der Technik. Der Bremsattel der vorliegenden Erfindung weist in diesen Bereichen einen
15 Querschnitt auf, der ausschließlich aus einem Werkstoff mit einem hohen E-Modul besteht. Somit kann im Vergleich zu bisherigen Bremsätteln bei gleichem Querschnitt eine höhere Steifigkeit erreicht werden oder bei gleicher Steifigkeit ein kleinerer Querschnitt gewählt werden. Dies hat zur Folge, dass eine Bauraumreduzierung erreicht werden kann. Alternativ kann aber auch der eingesparte Bauraum genutzt werden, z.B. bei einer Scheibenbremse für
20 den Einsatz von Brems Scheiben mit einem größeren Scheibendurchmesser.

Zusätzlich ist beim erfindungsgemäßen Bremsattel vorteilhaft, dass durch eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung von mindestens einem Versteifungselement mit mindestens einer weiteren Komponente des Bremsattels die optimale konstruktive Ausgestaltung der Einzelkomponenten nur wenig eingeschränkt wird. Erfindungsgemäß ergeben sich
25 durch die vorerst getrennten Sattelkomponenten vorab für sich einfachere Bauteilkomponenten. Diese können jeweils optimiert auf die vorliegenden Belastungen und den zu Verfügung stehenden Bauraum ausgeführt werden. Erst durch die anschließende kraft- und/oder formschlüssige Verbindung ergibt sich die komplexere Form des Gesamtsattels.

30 Ein weiterer Vorteil ist der sehr einfache und kostengünstige Fertigungsprozess für den erfindungsgemäßen Bremsattel. Eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung erfordert lediglich eine Bearbeitung der Stoßstellen. Dies kann beispielsweise durch mechanische Verfahren erfolgen. Da das Versteifungselement als eigenständige Komponente und die wei-

teren Komponenten des Bremssattels jeweils getrennt voneinander gefertigt werden, ergibt sich bis zur Endmontage der Komponenten eine vereinfachte Logistik.

5 Ebenfalls sehr vorteilhaft ist, dass durch das erfindungsgemäße Fertigungsverfahren des Bremssattels das mindestens eine vorhandene Versteifungselement keinen Temperaturbehandlungen ausgesetzt ist. Beim erfindungsgemäßen Bremssattel kann eine vollkommen getrennte Fertigung des Versteifungselementes einerseits und der mindestens einen weiteren Komponente des Bremssattels beispielsweise aus Leichtmetall erfolgen. Demzufolge kann ausschließlich die mindestens eine weitere Komponente des Bremssattels einem für
10 sie vorgesehenen und optimierten Härteverfahren unterzogen werden.

Zeichnung

15 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig.1 einen grundsätzlichen Aufbau einer Scheibenbremse in einer perspektivischen Darstellung,

20 Fig. 2 einen Bremssattel gemäß Stand der Technik im Zusammenbau mit angrenzenden Bauteilen in einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 3 einen erfindungsgemäßen Bremssattel in perspektivischer Darstellung,

Fig. 4 eine beispielhafte Ausführung einer Verbindung in einem erfindungsgemäßen Bremssattel zwischen einem Versteifungselement und mindestens einer weiteren Komponente des
25 Bremssattels

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

30 In Fig. 1 und 2 wird allgemein der grundsätzliche Aufbau einer Scheibenbremse erläutert, wie er insbesondere bei Kraftfahrzeugen verwendet wird. Dabei ist eine Bremsscheibe 10 über mehrere Verschraubungen 15 an eine drehbare Radachse verbunden. An einer Stelle ihres Umfangs taucht die Bremsscheibe 10 bereichsweise in einen nahezu u-förmig sie umgreifenden Bremssattel 50 ein. Fig. 2 zeigt den Bremssattel 50 mit angrenzenden Bauteilen.

Der Bremssattel 50 ist über Befestigungsstellen 22 und 52 kraftschlüssig mit einem Sattelgehäuse 20 verbunden. Das Sattelgehäuse 20 ist rahmenartig ausgeführt und weist weitere Verschraubungsstellen 24 auf. Über diese Verschraubungsstellen 24 ist der Verbund von Bremssattel 50 und Sattelgehäuse 20 insgesamt relativ zur drehbaren Bremsscheibe 10 an einer Fahrzeugkarosserie fest verbunden. Der Bremssattel 50 ist im Querschnitt gesehen nahezu u-förmig ausgebildet, wobei zwischen beiden Schenkeln 58 und 59 die Bremsscheibe 10 angeordnet ist. Beide Schenkel 58 und 59 zeigen somit nach innen in Richtung des Mittelpunktes der Bremsscheibe 10. Der zur Fahrzeugkarosserie gewandte Schenkel 58 des Bremssattels 50 ist länger und massiver ausgeführt, wobei am Ende des Schenkels 58 die Befestigungsstellen 52 zum Sattelgehäuse 20 ausgebildet sind. Der massive innere Bereich des Schenkels 58 weist zwei auf gleicher Ebene parallel zueinander liegende becherartige Aussparungen 56 auf. Diese Aussparungen 56 nehmen jeweils einen hydraulischen oder pneumatischen Kolbenzylinder auf. Zwischen einer Seitenfläche der Bremsscheibe 10 und ihr jeweils zugewandten Schenkel 58 oder 59 des Bremssattels 50 ist jeweils ein Bremsbelag 40 angeordnet. Die Größe der Bremsbeläge 40 entspricht in etwa dem in den Bremssattel 50 eingetauchten Flächenbereich der Stirnseiten der Bremsscheibe 10. Bei nicht betätigter Bremse 100 sind die Bremsbeläge 40 jeweils gerade so weit von den Stirnflächen der Bremsscheibe 10 beabstandet, dass bei einem in Bewegung befindlichen Fahrzeug die dann mit der Radachse mitdrehende Bremsscheibe 10 ohne Berührung zu einer Bremskomponente drehen kann. Zum Abbremsen des Fahrzeugs wird die Bremse 100 betätigt. Dabei fahren die im Schenkel 58 des Bremssattels 50 befindlichen zwei Kolbenzylinder kontrolliert aus. Gleichzeitig werden dadurch beidseitig die Bremsbelege 40 auf die jeweilige Stirnseite der Bremsscheibe 10 angepresst. Die dadurch auftretende Reibkraft zwischen den Bremsbelägen 40 und der Bremsscheibe 10 wirkt als Bremskraft und verringert die Fahrzeugbewegung. Während des Bremsvorganges ist der Bremssattel 50 gegen die kraftaufbringenden Kolbenzylinder hin verspannt. Dies führt zu starken mechanischen Beanspruchungen, was durch den infolge der Reibkräfte erzeugten Temperaturanstieg innerhalb des Bremssattels 50 zusätzlich erhöht wird.

Fig. 3 zeigt in einer perspektivischen Darstellung einen erfindungsgemäßen Bremssattel 50a. Der prinzipielle Einbau beispielsweise in eine Bremseinheit und der Zusammenbau mit angrenzenden Bauteilen entsprechen bei einer Ausführung der Bremseinheit als Scheibenbremse im Wesentlichen den Beschreibungen gemäß den Fig. 1 und 2. Das gleiche gilt für die Funktionsweise eines erfindungsgemäßen Bremssattels 50a. Der Unterschied im Aufbau

eines der Erfindung zugrunde liegenden Bremssattels 50a ist primär an den Stellen zu finden, die im Betrieb der Bremseinheit 100 durch auftretende Belastungen besonders hoch mechanisch beansprucht sind. Je nach konstruktiver Ausführung des Bremssattels 50a können diese Bereiche variieren. Allen diesen Ausführungen ist gemein, dass der Bremssattel
5 50a in der Regel in besonders hoch beanspruchten Bereichen zumindest eine Komponente als Versteifungselement 34a aufweist. Dieses zumindest eine Versteifungselement 34a ist dann zumindest mit einer zweiten Komponente 35a des Bremssattels 50a kraft- und/oder formschlüssig verbunden.

10 So ist beispielsweise der Brückenbereich des Bremssattels 50, 50a ein mechanisch hochbeanspruchter Bereich. Als Brückenbereich wird in der Regel jener Teil des Bremssattels 50, 50a betrachtet, der zangenartig die in den Bremssattel 50, 50a eintauchende Bremsscheibe 10 umschließt. Darunter ist insbesondere der Schenkel 59 und zumindest ein der Bremsscheibe 10 zugewandte Teil des Schenkels 58 zu verstehen, sowie ein beide Schenkel 58,
15 59 verbindender Brückenboden 55.

Gemäß der einen Ausführung des erfindungsgemäßen Bremssattels 50a in Fig. 3 ist ein Teil des Brückenbereichs als ein Versteifungselement 34a ausgebildet. Das Versteifungselement 34a umfasst den Schenkel 59 und den Brückenboden 55 des Bremssattels 50a. Das Verstei-
20 fungselement 34a ist hauptsächlich als eine belastungsaufnehmende Komponente des Bremssattels 50a ausgelegt und optimiert. Innerhalb eines Verbindungsbereiches 60 ist das Versteifungselement 34a mit einem Brückensockel 35a kraft- und/oder formschlüssig verbunden angeordnet. So kann der Brückensockel 35a beispielsweise mit Hilfe von Schrauben 54 kraftschlüssig über Verschraubungsstellen 53a mit dem Versteifungselement 34a ver-
25 schraubt sein.

Der Brückensockel 35a ist beispielsweise im Vergleich zum Versteifungselement 34a vorzugsweise die weniger beanspruchte Komponente des Bremssattels 50a. Somit kann der Brückensockel 35a aus einem Werkstoff bestehen, welcher im Gegensatz zum Verstei-
30 fungselement 34a keine großen Anforderungen an die Festigkeit und Steifigkeit stellt. Vorteilsweise besteht eine solche Komponente aus einem Werkstoff mit niedriger Dichte. Damit kann die Gesamtmasse des Bremssattels 50a reduziert werden. In Frage kommen für derartige Komponenten Leichtmetalllegierungen, insbesondere bei einer Serienfertigung solche,

die vergiessbar und aushärtbar sind. Gut geeignet sind aushärtbare Aluminiumlegierungen, wie z.B. AlSi_7Mg .

Das Versteifungselement 34a ist für eine optimale Belastungsaufnahme sehr steif ausgeführt. Neben der konstruktiven Ausgestaltung wird zur Erreichung einer hohen Steifigkeit ein Werkstoff mit einem hohen E-Modul gewählt. Damit können auch die Wandstärken des Versteifungselementes 34a schmal ausgeführt werden. Werden bei kraftschlüssigen Verbindungen Gewinde direkt in den Versteifungselementen 34a vorgesehen, können Werkstoffe wie z.B. verschiedene Stahllegierungen oder auch Molybdän verwendet werden. Weist der gewählte Werkstoff dagegen noch eine geringe Dichte auf, kann die Masse des Bremssattels 50a insgesamt zusätzlich reduziert werden. Beide Eigenschaften werden in idealer Weise durch ein Versteifungselement 34a aus einem Verbundwerkstoff erfüllt. Bereits Guss-Metall-Matrix Komposite (Cast-MMC) zeigen, wenn auch nicht sehr ausgeprägt, einen erhöhten E-Modul auf. Vorteilhafter ist der Einsatz von Metall-Keramik-Verbundwerkstoffe. Diese Verbundwerkstoffe weisen sehr oft einen E-Modul $> 150\text{MPa}$ auf.

Eine bewährte Ausführung ist ein Versteifungselement 34a aus einem keramischen Grundkörper mit einem infiltrierten Leichtmetall, insbesondere einer Aluminiumlegierung, wie zum Beispiel AlSi_{12} oder AlSi_7Mg . Der Grundkörper weist in vorteilhafter Weise bereits vor dem Infiltrieren mit einem Leichtmetall die Geometrie des fertigen Versteifungselementes 34a auf.

Das anschließende Infiltrieren des Grundkörpers mit einer Leichtmetallschmelze wird erleichtert, wenn im Grundkörper eine porige Grundstruktur vorliegt. Daher wird als eine Möglichkeit vorgeschlagen, den Grundkörper als Sinterbauteil auszuführen. Dabei besteht der Grundkörper im Wesentlichen aus gleichartigen oder verschiedenen versinterter keramischen Partikel und/oder Fasern aus Oxiden, wie z.B. Al_2O_3 oder TiO_2 , aus Karbiden, wie z.B. SiC oder aus Nitriden, wie z.B. Si_3N_4 oder AlN . Denkbar sind beispielsweise Al_2O_3 -Partikel mit einem Längen-/Breitenverhältnis von 1 bis 5. Unabhängig vom Herstellungsverfahren des Grundkörpers ist für dessen optimale Infiltrierbarkeit mit einem Leichtmetall vorteilhaft, wenn dessen Porengefüge eine Gesamtporosität von 15% bis 60% aufweist, bevorzugt von 25% bis 50%. Der Porendurchmesser liegt idealerweise im Bereich zwischen $0,5\mu\text{m}$ und $10\mu\text{m}$, bevorzugt im Bereich zwischen $1\mu\text{m}$ und $5\mu\text{m}$.

Sehr gute Werkstoffwerte zeigen aluminiumbasierte Metall-Keramik Verbundwerkstoffe mit einem Keramikanteil von bis zu 70%. In Versuchen kann gezeigt werden, dass Versteifungselemente aus 55 - 70vol% Al_2O_3 und 30 - 45vol% aus AlSi_7Mg einen E-Modul bis zu 242GPa und eine Festigkeit bis zu 600MPa aufweisen. Derartige im Bremssattel 50a verwendete Versteifungselemente 34a, beispielsweise im Brückenbereich, weisen nicht nur eine hohe Steifigkeit aus, sondern genügen den Last-Anforderungen im Bauteil.

Neben der beschriebenen Ausführung eines Versteifungselementes 34a in zumindest einem Teil des Brückenbereichs, ist es durchaus denkbar auch andere Komponenten oder Bereiche des Bremssattels 50a mit einem oder mehreren Versteifungselementen 34a auszuführen. Auch in diesen Fällen ist im Verbindungsbereich 60 zumindest ein Versteifungselement 34a kraft- und/oder formschlüssig mit zumindest einer weiteren Komponente 35a des Bremssattels 50a verbunden. Die kraft- und/oder formschlüssige Verbindung kann zum Beispiel durch Keilen, Klemmen, Verstiften oder Verschrauben erfolgen.

Eine mögliche Ausführungsform einer kraft- und formschlüssigen Verbindung ist in Fig. 4 gezeigt. Innerhalb eines Verbindungsbereiches 60 sind ein Versteifungselement 34a (beispielsweise ein Teil des Brückenbereiches wie in Fig. 3) mit einer weiteren Komponente (beispielsweise dem Brückensockel 35a aus Fig. 3) verbunden. Hierzu sind am Versteifungselement 34a und an der mindestens einen weiteren Komponente 35a des Bremssattels 50a im Verbindungsbereich 60 an ihren jeweiligen Enden Montierabsätze 36, 38 ausgebildet, die ober- und unterseitig jeweils stufig zum restlichen Komponentenkörper 34a, 35a abgesetzt sind. Die Ober- und Unterseiten der Montierabsätze 36, 38 schließen im Verbindungsbereich 60 vorzugsweise jeweils bündig zueinander ab. An den Montierabsätzen 36, 38 sind ober- und unterseitig, vorzugsweise im Absatz zum jeweiligen restlichen Komponentenkörper 34a, 35a, Längsnuten 37, 39 eingebracht. Eine formschlüssige Verbindung des Versteifungselementes 34a und der mindestens einen weiteren Komponente 35a wird mittels mindestens zwei Stahlplatten 70 realisiert, die jeweils auf der Oberseite bzw. der Unterseite der Montierabsätze 38, 39 aufliegend angeordnet sind. Dabei greifen jeweils seitlich an den Stahlplatten 70 komplementär zu den Nuten 37, 39 ausgebildete Längsstege 47, 49 formschlüssig in die jeweiligen Nuten 37, 39 ein. Dadurch halten die Stahlplatten 70 das Versteifungselement 34a und die mindestens eine weitere Komponente 35a des Bremssattels 50a in Position zueinander. Durch den vorhandenen Formschluss können auch Kräfte aufgenommen werden. Vorzugsweise schließen die nach außen gewandten Flächen der Stahlplatten 70 bündig mit

den angrenzenden Außenflächen des Versteifungselementes 34a bzw. der mindestens einen weiteren Komponente 35a des Bremssattels 50a ab.

5 Zusätzlich ist eine kraftschlüssige Verbindung vorgeschlagen. Hierzu ist jeweils im Bereich der Montierabsätze 36 und 38 mindestens eine Durchgangsbohrung eingebracht. Ebenso sind zumindest angenähert achszentrisch zur jeweiligen Durchgangsbohrung Senkbohrungen in den Stahlplatten 70 eingebracht, wobei die Senkungen jeweils zur Außenseite der Stahlplatten 70 gerichtet sind. Die kraftschlüssige Verbindung des Versteifungselementes 34a mit der mindestens einen weiteren Komponente 35a ist somit als Durchsteckverschraubung realisiert. Hierzu werden Senkschrauben 54 verwendet, deren Schraubenkopf vorzugsweise innerhalb der Senkung der einen Stahlplatte 70 angeordnet ist. Ebenso sind die am Gewinde der Senkschrauben 54 verschraubten Gewindemuttern 75 bevorzugt innerhalb der Senkung der dann gegenüberliegenden Stahlplatte 70 angeordnet. Die beschriebene Durchsteckverbindung verspannt die außen liegenden Stahlplatten 70 gegen die dazwischen liegenden Montierabsätze 36, 38. In vorteilhafter Weise kann dadurch das Einschneiden eines Gewindes in beispielsweise das aus Verbundwerkstoff bestehende Versteifungselement 34a entfallen. Durch den vorhandenen Kraftschluss können Belastungen, die auf den Bremssattel 50a einwirken, aufgenommen werden.

20 Es ist ebenso möglich, den kompletten Bremssattel 50a selbst als ein Versteifungselement 34a auszuführen. Demnach bestehen dann evt. auch nicht besonders beanspruchte Bereiche des Bremssattels 50a aus einem Verbundwerkstoff, auch wenn in diesen Bereichen keine hohen Steifigkeiten erforderlich sind. Dadurch kann beispielsweise die Komponentenzahl reduziert werden und der einteilige Bremssattel 50a zum Beispiel direkt mit dem Sattelgehäuse 20 verschraubt werden.

Die beschriebenen Ausführungsbeispiele zeigen nur beispielhaft mögliche konstruktive Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen Bremssattels 50a. Selbstverständlich sind auch weitere nicht im Einzelnen aufgeführte vorteilhafte Ausführungen des Bremssattels 50a nach Gattung der unabhängigen Ansprüche möglich, ohne vom Grundgedanken der Erfindung abzuweichen. So ist der erfindungsgemäße Bremssattel 50a auch nur beispielsweise in einer Scheibenbremse beschrieben. Prinzipiell gilt in gleicher Weise dessen Einsatz in Bremseinheiten in einer anderen ausgeführten Bauform.

Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Bremssattels 50a aus mindestens zwei Komponenten, wird eine erste Komponente als ein Versteifungselement 34a ausgebildet. Als belastungsaufnehmende Komponente weist sie in der Regel einen höheren E-Modul auf, als die zumindest zweite Komponente. Hierzu wird für ein Versteifungselement 34a vorteilhaft als
5 Werkstoff ein Verbundwerkstoff, insbesondere ein Metall-Keramik-Verbundwerkstoff verwendet.

Eine Möglichkeit zur Anfertigung des Versteifungselementes 34a ist ein Ausgangspulver aus keramischen Partikeln und/oder Fasern zu einem Grünling mit der Geometrie des fertigen Versteifungselementes 34a zu verpressen. Als Ausgangspulver werden gleichartige oder
10 vermischte Partikel und/oder Fasern aus Oxiden, wie z.B. Al_2O_3 oder TiO_2 , aus Karbiden, wie z.B. SiC oder aus Nitriden, wie z.B. Si_3N_4 oder AlN verwendet. Anschließend wird der Grünling zu einem keramischen Grundkörper gesintert. Dieser Grundkörper wird dann mit einer Leichtmetallschmelze, z.B. einer Aluminiumlegierung, insbesondere AlSi_{12} , druckunterstützt infiltriert und zum fertigen Versteifungselement 34a abgekühlt.

Zur Verbesserung der Infiltrierbarkeit des Leichtmetalls in den Grundkörper können dem keramischen Ausgangspulver vor dem Sinterprozess Porenbildner zugesetzt werden. Als geeignete Porenbildner werden längliche, leicht ausbrennbare Stoffe, wie z.B. Celluloseblättchen vorgeschlagen. Diese liegen in einem Mischungsverhältnis von 1vol% bis 30vol%, bevorzugt 2vol% bis 20vol%, im Ausgangspulver vor. Beim Sinterprozess brennen diese Porenbildner aus, so dass eine ausgeprägte Porenkanalstruktur entsteht.

Zusätzlich wird getrennt zum mindestens einem Versteifungselement 34a zumindest eine zweite Komponente 35a gefertigt. Als Werkstoff wird vorzugsweise ein Leichtmetall verwendet. So wird als eine Möglichkeit vorgeschlagen die zumindest zweite Komponente 35a aus einer aushärtbaren Aluminiumlegierung, insbesondere aus AlSi_7Mg , zu gießen. Dies kann mittels konventionellen Schwerkraftguss erfolgen. Anschließend wird der Gusswerkstoff durch eine definierte Temperaturbehandlung ausgehärtet.

Zumindest das eine Versteifungselement 34a und zumindest die zweite Komponenten des
30 Bremssattels 50a, werden kraft- und/oder formschlüssig verbunden. Dieses Verbinden kann zum Beispiel durch Keilen, Klemmen, Verstiften oder Verschrauben erfolgen.

Ansprüche

1. Bremssattel aus mindestens 2 Komponenten, wobei zumindest eine Komponente als Versteifungselement (34a) ausgebildet ist
5 **dadurch gekennzeichnet, dass**
das mindestens eine Versteifungselement (34a) mit mindestens einer zweiten Komponente (35a) kraftschlüssig und/oder formschlüssig miteinander verbunden ist.
2. Bremssattel nach Anspruch 1
10 **dadurch gekennzeichnet, dass**
das mindestens eine Versteifungselement (34a) aus einem Verbundwerkstoff gefertigt ist.
3. Bremssattel nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
15 das mindestens eine Versteifungselement (34a) zumindest in einem Teil des Brückenbereiches ausgebildet ist.
4. Bremssattel nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
20 das mindestens eine Versteifungselement (34a) ein Grundkörper mit infiltrierter Leichtmetalllegierung ist.
5. Bremssattel nach Anspruch 4
dadurch gekennzeichnet, dass
25 der Grundkörper aus Keramik besteht.
6. Bremssattel nach mindestens einem der Ansprüche 4 und 5
dadurch gekennzeichnet, dass
30 das in den Grundkörper infiltrierte Leichtmetall eine Aluminiumlegierung ist, insbesondere $AlSi_{12}$ oder $AlSi_7Mg$.

7. Bremssattel nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 6
5 **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Grundkörper im Wesentlichen aus keramischen Partikeln und/oder Fasern, insbesondere aus Oxiden (bevorzugt Al_2O_3 oder TiO_2), Karbiden (bevorzugt SiC) oder Nitriden (bevorzugt Si_3N_4 oder AlN) gesintert ist.
- 10 8. Bremssattel nach Anspruch 7
dadurch gekennzeichnet, dass
die Al_2O_3 -Partikel ein Längen-/Breitenverhältnis von 1 bis 5 aufweisen.
- 15 9. Bremssattel nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 8
dadurch gekennzeichnet, dass
der Grundkörper ein Porengefüge mit einer Gesamtporosität von 15% - 60% (bevorzugt 25% bis 50%) und einen Porendurchmesser zwischen $0,5\mu\text{m}$ und $10\mu\text{m}$ (bevorzugt zwischen $1\mu\text{m}$ und $5\mu\text{m}$) aufweist.
- 20 10. Bremssattel nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 9
dadurch gekennzeichnet, dass
das mindestens eine Versteifungselement (34a) anteilig zwischen 55 - 70vol% aus einem keramischen Grundkörper aus Al_2O_3 und anteilig zwischen 30 - 45vol% aus einer darin infiltrierten Aluminiumlegierung AlSi_7Mg besteht .
- 25 11. Bremssattel nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüchen
dadurch gekennzeichnet, dass
das mindestens ein Versteifungselement (34a) einen E-Modul $> 150\text{GPa}$ aufweist.
- 30 12. Bremssattel nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüchen
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest eine zweite Komponente (35a) aus einer aushärtbaren Leichtmetalllegierung, insbesondere aus einer Aluminiumlegierung, gefertigt ist.

13. Verfahren zur Herstellung eines aus mindestens zwei Komponenten bestehenden Bremssattels,

5 **mit den Verfahrensschritten, dass**

- a) zumindest eine erste Komponente als Versteifungselement (34a) ausgebildet wird , dass
- b) zumindest eine zweite Komponente (35a) aus einem Leichtmetall angefertigt wird und dass
- 10 c) zumindest die erste und zumindest die zweite Komponente (34a, 35a) kraft- und/oder formschlüssig miteinander verbunden werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13

dadurch gekennzeichnet, dass

15 das das zumindest eine Versteifungselement (34a) aus einem Verbundwerkstoff gefertigt wird.

15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüchen 13 und 14

dadurch gekennzeichnet, dass

20 als Werkstoff für das zumindest eine Versteifungselement (34a) ein Keramik-Metall-Verbundwerkstoff verwendet wird.

16. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüchen 13 bis 15

dadurch gekennzeichnet, dass

25 zur Herstellung des zumindest einen Versteifungselementes (34a) ein Ausgangspulver zu einem Grundkörper verpresst und gesintert wird, welcher zusätzlich druckunterstützt mit einer Leichtmetallschmelze infiltriert wird

17. Verfahren nach Anspruch 16

30 **dadurch gekennzeichnet, dass**

als Ausgangspulver keramische Partikel und/oder Fasern, insbesondere aus Oxiden (bevorzugt Al_2O_3 oder TiO_2), Carbiden (bevorzugt SiC) oder Nitriden (bevorzugt Si_3N_4 oder AlN) verwendet wird.

5 **18.** Verfahren nach einem der Ansprüche 16 und 17

dadurch gekennzeichnet, dass

dem Ausgangspulver vor dem Sinterprozess 1vol% bis 30% (bevorzugt 2vol% bis 20vol%) Porenbildner, bevorzugt längliche, leicht ausbrennbare Stoffe, im Besonderen Celluloseblättchen, zugesetzt werden.

10

19. Verfahren nach Anspruch 18

dadurch gekennzeichnet, dass

die im Grundkörper vorhandenen Porenbildner beim Sinterprozess ausbrennen, so dass eine ausgeprägte Porenkanalstruktur entsteht.

15

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19

dadurch gekennzeichnet, dass

der Grundkörper mit einer Leichtmetallschmelze, insbesondere mit einer Aluminiumlegierung, infiltriert wird.

20

21. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüchen 13 bis 20

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest eine zweite Komponente (35a) aus einem Leichtmetall, insbesondere aus einer Aluminiumlegierung, gegossen wird.

25

22. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüchen 13 bis 21

dadurch gekennzeichnet, dass

das Verbinden zumindest eines Versteifungselementes (34a) mit einer zumindest zweiten Komponente (35a) durch Keilen, Klemmen, Verstiften oder Verschrauben erfolgt.

30

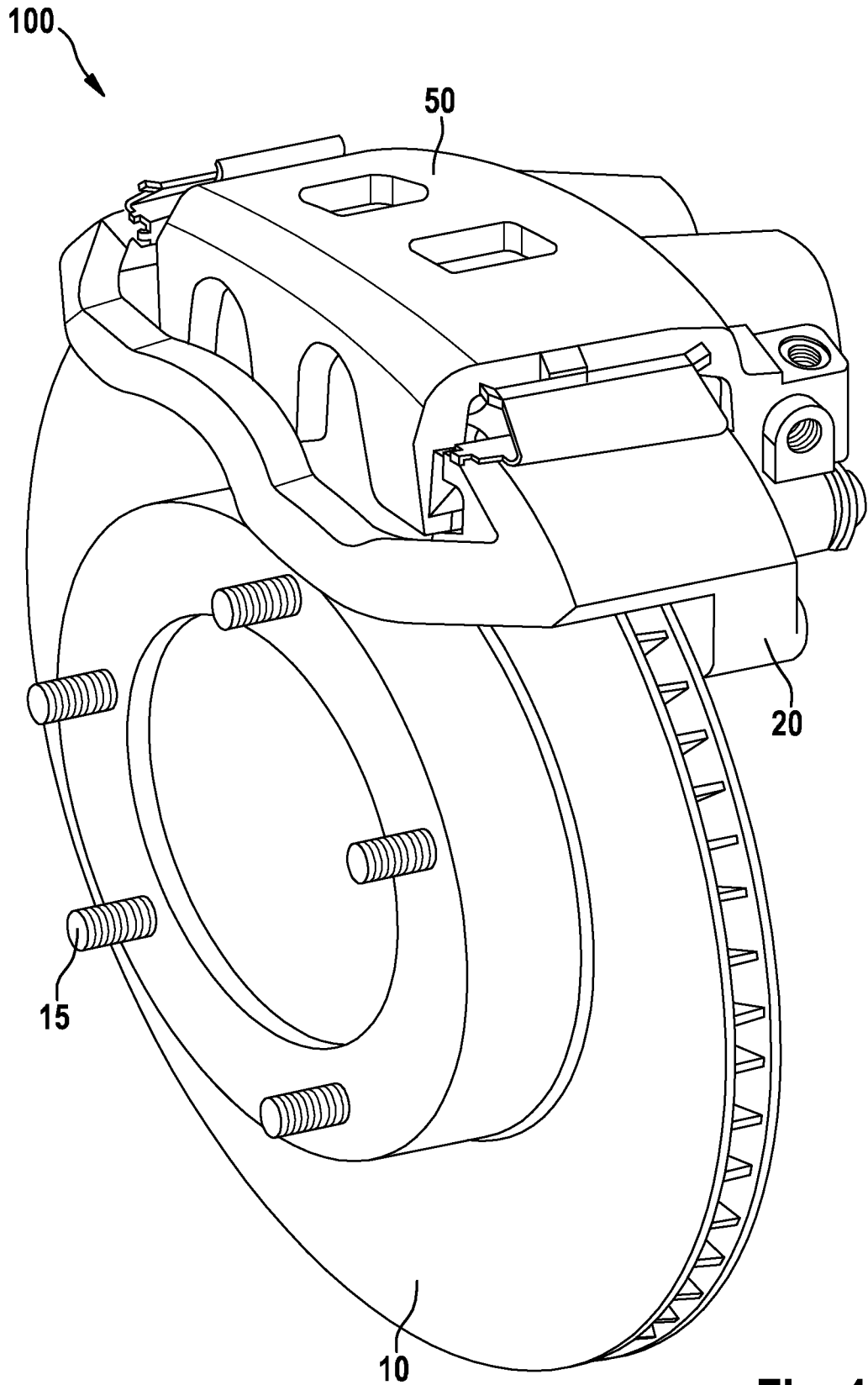


Fig. 1

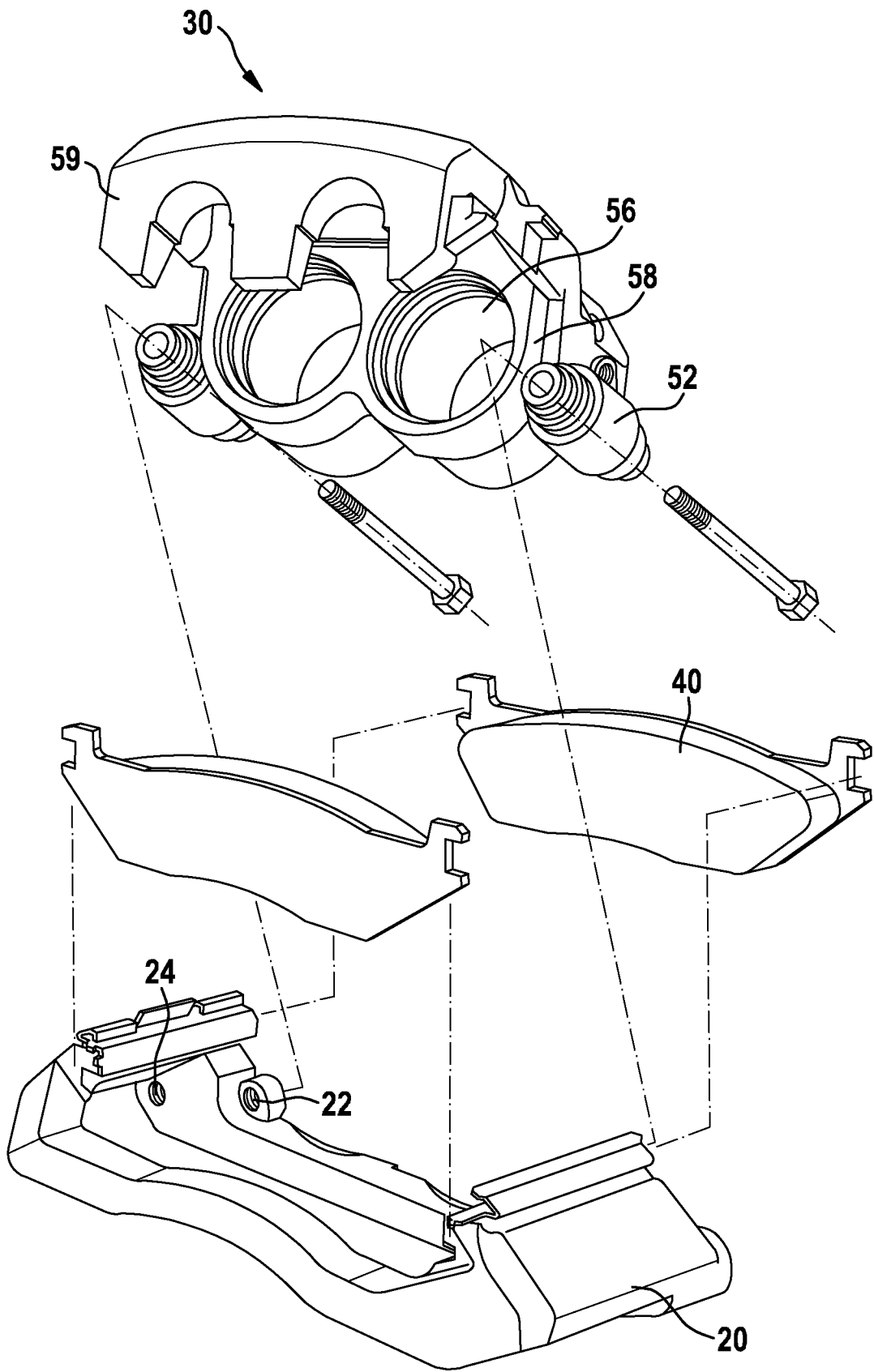


Fig. 2

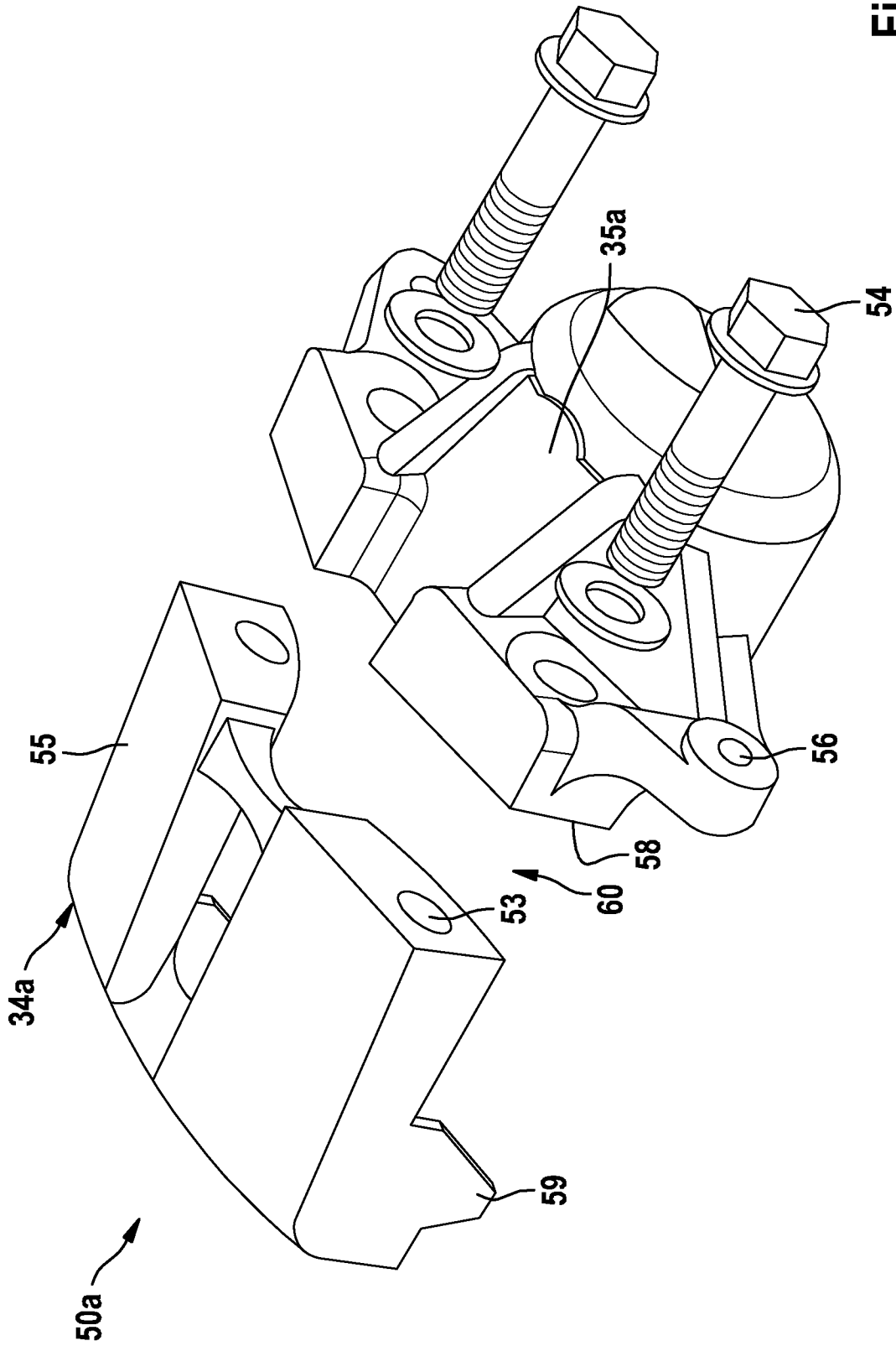


Fig. 3

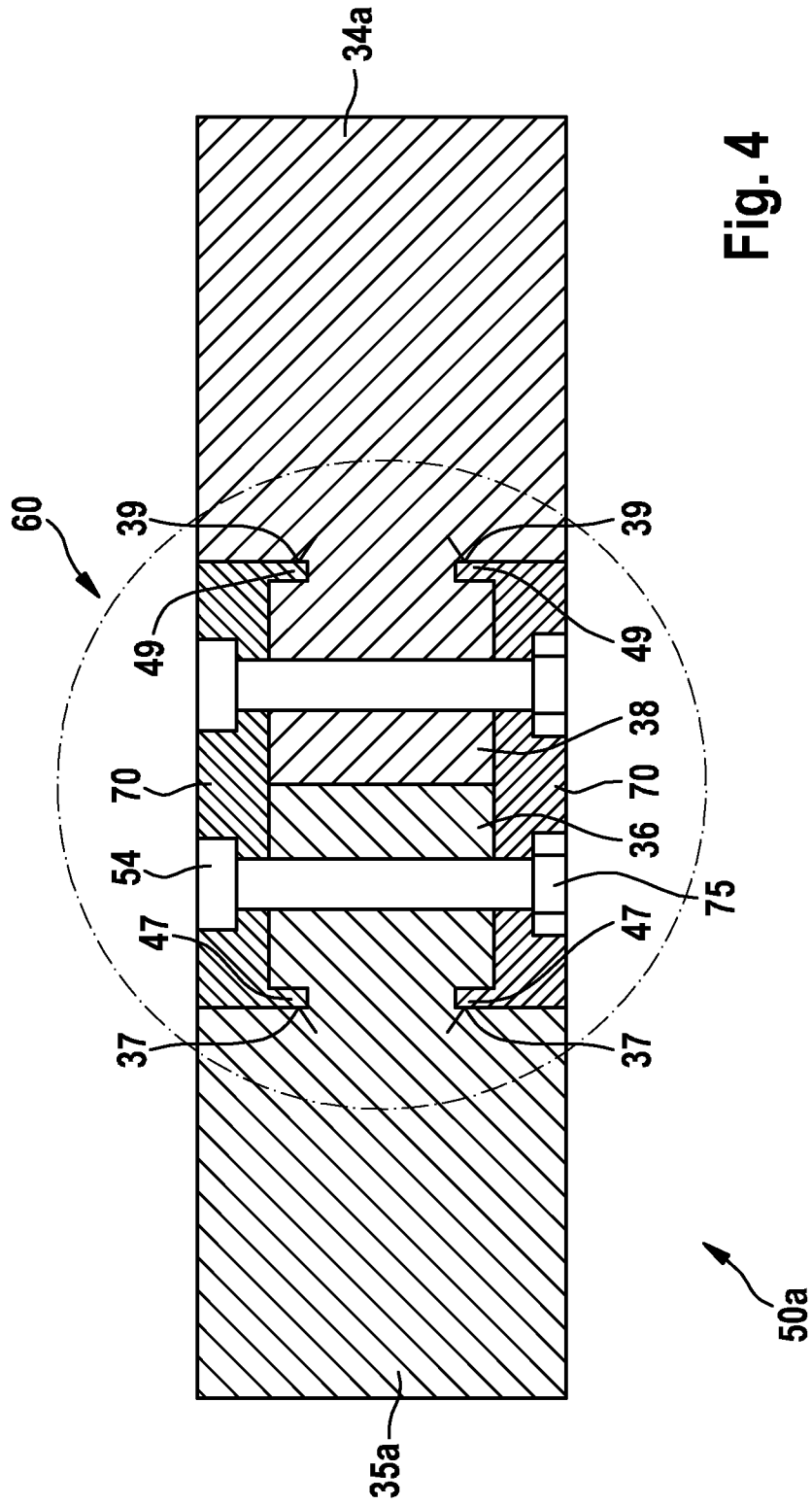


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/056408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16D55/226

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 practical, 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 A A	DE 196 47 999 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 28 May 1998 (1998-05-28) the whole document ----- IBE, G.: "Metal-Matrix Composites" ULLMANN'S ENCYCLOPEDIA OF INDUSTRIAL CHEMISTRY. MAGNETIC MATERIALS TO MUTAGENIC AGENTS, vol. VOL. A16, 1 January 1990 (1990-01-01), pages 389-401, XP002541176 WEINHEIM. VCH, DE the whole document -----	1-7, 13-15 16,17 4-11,16, 17
A	EP 1 167 804 A (FRENI BREMBO SPA [IT]) 2 January 2002 (2002-01-02) abstract; claim 1; figure 1 paragraph [0061] -----	1,21,22



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *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)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *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
- *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
- *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.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 August 2009

Date of mailing of the international search report

02/09/2009

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

Schäfer, Arnold

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/056408

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19647999	A1	28-05-1998	NONE	
EP 1167804	A	02-01-2002	AR 028718 A1	21-05-2003
			AT 262120 T	15-04-2004
			AU 770533 B2	26-02-2004
			AU 7097501 A	02-01-2002
			DE 60102383 D1	22-04-2004
			DE 60102383 T2	17-03-2005
			WO 0198680 A1	27-12-2001
			JP 2004501329 T	15-01-2004
			US 2003178261 A1	25-09-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/056408

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16D55/226

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes 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 A A	DE 196 47 999 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE]) 28. Mai 1998 (1998-05-28) das ganze Dokument ----- IBE, G.: "Metal-Matrix Composites" ULLMANN'S ENCYCLOPEDIA OF INDUSTRIAL CHEMISTRY. MAGNETIC MATERIALS TO MUTAGENIC AGENTS, Bd. VOL. A16, 1. Januar 1990 (1990-01-01), Seiten 389-401, XP002541176 WEINHEIM. VCH, DE das ganze Dokument	1-7, 13-15 16,17 4-11,16, 17
A	EP 1 167 804 A (FRENI BREMBO SPA [IT]) 2. Januar 2002 (2002-01-02) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 1 Absatz [0061] -----	1,21,22

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen 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* älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
17. August 2009	02/09/2009

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 Schäfer, Arnold
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/056408

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19647999	A1	28-05-1998 KEINE	
EP 1167804	A	02-01-2002	
		AR 028718 A1	21-05-2003
		AT 262120 T	15-04-2004
		AU 770533 B2	26-02-2004
		AU 7097501 A	02-01-2002
		DE 60102383 D1	22-04-2004
		DE 60102383 T2	17-03-2005
		WO 0198680 A1	27-12-2001
		JP 2004501329 T	15-01-2004
		US 2003178261 A1	25-09-2003