

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50229/2017
(22) Anmeldetag: 21.03.2017
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2018

(51) Int. Cl.: **F16D 65/095** (2006.01)
F16D 69/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 60201005 T2
DE 8423774 U1
EP 1710460 A1

(73) Patentinhaber:
Miba Frictec GmbH
4663 Laakirchen (AT)

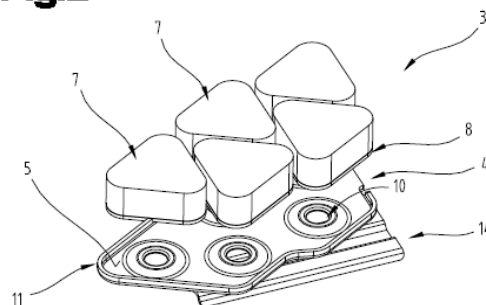
(72) Erfinder:
Astecker Stefan Ing.
4861 Schörfling (AT)
Gaigg Stefan Dipl.Ing.
4810 Gmunden (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Bremsbelag**

(57) Die Erfindung betrifft einen Bremsbelag (3) mit einem Trägerelement (4), das eine Vorderseite (5) und eine Rückseite (6) aufweist, mehr als zwei Reibelementen (7), einer der Anzahl der Reibelemente (7) entsprechende Anzahl an Reibelementträgerelementen (8), wobei jeweils ein Reibelement (7) untrennbar mit jeweils einem Reibelementträgerelement (8) verbunden ist und die Reibelementträgerelemente (8) auf der Vorderseite (5) des Trägerelements (4) angeordnet und mit diesem verbunden sind, wobei weiter die Reibelementträgerelemente (8) ein Sicherungselement (9) aufweisen und die Reibelementträgerelemente (8) jeweils über diese Sicherungselemente (9) mit dem Trägerelement (4) verbunden sind. Die Sicherungselemente (9) sind einstückig mit den Reibelementträgerelementen (8) hergestellt. Jedes Reibelementträgerelement (8) weist ausschließlich ein Sicherungselement (9) auf. Das Trägerelement (4) weist einen erhöhten Rand (11) auf, der die Reibelementträgerelemente (8) zumindest teilweise seitlich überdeckt, sodass jedes der Reibelementträgerelemente (8) an zumindest einer Seite zumindest bereichsweise in einem Abstand von maximal 5 mm vom Rand (11) angeordnet ist.

Fig.2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Bremsbelag, insbesondere für ein Schienenfahrzeug, mit einem Trägerelement, das eine Vorderseite und eine Rückseite aufweist, mehr als zwei Reibelemente, einer der Anzahl der Reibelemente entsprechende Anzahl an Reibelementträgerelementen, wobei jeweils ein Reibelement untrennbar mit jeweils einem Reibelementträgerelement verbunden ist und die Reibelementträgerelemente auf der Vorderseite des Trägerelements angeordnet und mit diesem verbunden sind, wobei weiter die Reibelementträgerelemente ein Sicherungselement aufweisen und die Reibelementträgerelemente jeweils über diese Sicherungselemente mit dem Trägerelement verbunden sind.

[0002] Weiter umfasst die Erfindung eine Scheibenbremse umfassend mehrere Bremsbeläge.

[0003] Bremsbeläge für hochbelastbare Scheibenbremsen, wie sie beispielsweise in Schienenfahrzeugen eingesetzt werden, sind aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise sei dazu auf die DE 10 2012 103 196 A1 verwiesen, die auch einen guten Überblick über die verschiedenen Herstellungsverfahren der in diesen Scheibenbremsen verwendeten Bremsbelagträgerplatten gibt. Derartige Scheibenbremsen weisen üblicherweise mehrere Bremsbelagelemente auf, die auf einem Trägerelement zu Gruppen zusammengefasst montiert werden, wie dies beispielsweise aus der DE 20 2005 004 040 U1 oder der DE 44 36 457 A1 ersichtlich ist. Zur Montage der Bremsbelagträgerplatten auf einem Trägerelement werden üblicherweise Nieten verwendet, wobei zur Verdrehsicherung zusätzliche Verdrehsicherungselemente verwendet werden, die über die Rückseite der Bremsbelagträgerplatte vorragen und in entsprechende Ausnehmungen in dem Trägerelement hineinragen. Auch diese Verdrehsicherungselemente werden üblicherweise aus Stahlbolzen hergestellt, die auf das richtige Maß abgedreht und danach in die Bremsbelagträgerplatte eingepresst werden. Dies verursacht nicht nur einen zusätzlichen Arbeitsaufwand, sondern ist damit auch eine Bruchgefahr in diesem Bereich gegeben. Nachdem diese Verdrehsicherungselemente nur im Bereich der Bremsbelagträgerplatte mit dieser verbunden sind, nicht jedoch mit dem Trägerelement, können die Sicherungselemente in Richtung auf den Bremsbelag „auswandern“ und diesen gegebenenfalls beschädigen.

[0004] Die DE 60 2010 05 T2 beschreibt einen Bremsbelag für ein Schienenfahrzeug, wobei der Bremsbelag umfasst: eine Trägerplatte; eine Anzahl von Blöcken von Reibbelagwerkstoff die auf der Trägerplatte angeordnet sind und reibschlüssig mit einem Drehbremselement zusammenwirken; und Verbindungseinrichtungen zum Verbinden der Blöcke mit der Trägerplatte, so dass die Blöcke in aus der Trägerplatte herausgezogenen Ruheposition gehalten werden. Die Verbindungseinrichtungen umfassen verformbare elastische Einrichtungen, die ermöglichen, dass sich die Blöcke von den Ruhepositionen zur zurückgezogenen Arbeitspositionen bewegen; und Halteeinrichtungen, um die Blöcke mindestens in den Ruhepositionen mit den elastischen Einrichtungen verbunden zu halten; wobei die elastischen Einrichtungen in einem Stück mit der Trägerplatte ausgebildet sind. Dadurch kann die Anzahl an Einzelteilen, aus denen der Bremsbelag besteht, reduziert werden.

[0005] Aus der DE 84 23 774 U1 ist eine Reibbelag-Ringscheibe für Kupplungen bekannt, bei der der Reibbelag mit einem ringförmigen Trägerblech versehen ist, wobei die Reibbelag-Ringscheibe durch Nietverbindungen an den Lamellenfedern der Kupplung befestigt ist. Das Trägerblech des Reibbelages ist mit dem als Lamellenfeder dienenden Federblechsegment in einer Lochung desselben durch einen Bördelkragen verbunden.

[0006] Die EP 1 710 460 A1 beschreibt ein Kupplungssystem mit einer Schwungscheibe, einer Druckplatte und einer Mitnehmerscheibe, die eine Trägerplatte aus Metall oder faserverstärkter Keramik umfasst und darauf mit einer druckelastischen Zwischenlage befestigte Reibbeläge.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Aufbau eines Bremsbelages, insbesondere für ein Schienenfahrzeug, zu vereinfachen.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe bei dem eingangs genannten Bremsbelag dadurch, dass die Sicherungselemente aus dem Werkstoff der Reibelementträgerelemente durch Tiefziehen der

Reibelementträgerelemente hergestellt sind, jedes Reibelementträgerelement ausschließlich ein Sicherungselement aufweist, und das Trägerelement einen erhöhten Rand aufweist, der die Reibelementträgerelemente zumindest teilweise seitlich überdeckt, sodass jedes der Reibelementträgerelemente an zumindest einer Seite zumindest bereichsweise in einem Abstand von maximal 5 mm angeordnet ist. Weiter wird die Aufgabe mit der eingangs genannten Scheibenbremse gelöst, bei der die Bremsbeläge erfindungsgemäß ausgebildet sind.

[0009] Von Vorteil ist dabei, dass durch die Einsparung der Verfahrensschritte „Drehen“ und „Einpressen“ hinsichtlich der Befestigung der Sicherungselemente an den Reibelementträgerelementen die Herstellung des Bremsbelages deutlich vereinfacht werden kann. Zudem kann durch die einstückige Ausbildung des zumindest einen Sicherungselementes besser verhindert werden, dass sich dieses im Betrieb der Scheibenbremse unvorhergesehen lösen kann. Eine weitere Vereinfachung des Bremsbelages wird damit erreicht, dass jedes Reibelementträgerelement ausschließlich mit einem Sicherungselement ausgebildet ist. Die Verdrehsicherung wird dabei durch den erhöhten Rand des Trägerelementes erreicht, sodass also auf zusätzliche Verdrehsicherungselemente verzichtet werden kann. Durch die Vermeidung von Schrauben oder Nieten kann zudem die Bauhöhe des Bremsbelages reduziert werden bzw. kann die zur Verfügung stehende Reibelementhöhe um bis zu 35 % gegenüber einer herkömmlichen Ausführung des Bremsbelages erhöht werden. Durch den Entfall von einigen Einzelbauteilen kann zudem das Gesamtgewicht des Bremsbelages und in weiterer Folge der Scheibenbremse deutlich reduziert werden.

[0010] Bevorzugt liegt jedes der Reibelementträgerelemente an zumindest einer Seite zumindest bereichsweise an dem erhöhten Rand des Trägerelementes an, wodurch nicht nur die Verdrehsicherung weiter verbessert werden kann, sondern damit auch ein verbessertes Temperaturmanagement des Bremsbelages erreicht werden kann.

[0011] Nach einer Ausführungsvariante des Bremsbelages kann vorgesehen sein, dass die Sicherungselemente aus dem Material der Reibelementträgerelemente durch Tiefziehen der Reibelementträgerelemente hergestellt sind. Es können damit die Sicherungselemente mit hoher Genauigkeit einfach hergestellt werden, wobei durch dessen Herstellung aus den Reibelementträgerelementen zusätzliches Material eingespart werden kann, wodurch nicht nur eine Kostenersparnis erreicht werden kann, sondern damit auch eine Gewichtsreduzierung des Bremsbelages durch den Entfall von zusätzlichem Material für die Sicherungselemente realisiert werden kann.

[0012] Es kann weiter vorgesehen sein, dass das Trägerelement im Bereich der Sicherungselemente Ausnehmungen aufweist, die von erhöhten Bereichen des Trägerelements umgeben sind. Es kann damit eine Taumellagerung der Reibelemente auf dem Trägerelement erreicht werden, wodurch die Gefahr der Bildung von Hotspots im Betrieb der Scheibenbremse reduziert werden kann.

[0013] Zur besseren Anbindung der Reibelementträgerelemente an das Trägerelement bei gleichzeitig einfacher Herstellbarkeit des Bremsbelages kann vorgesehen sein, dass die Sicherungselemente Ränder der jeweils zugehörigen erhöhten Bereiche zumindest bereichsweise umgreifen. Es kann damit die Automatisierbarkeit der Herstellung des Bremsbelages weiter erhöht werden, wobei auch die Taumellagerung der Reibelemente beibehalten werden kann.

[0014] Bevorzugt ist das Trägerelement einstückig ausgebildet. Es kann damit die Verdrehsicherung für die Reibelemente mit dem Trägerelement weiter verbessert werden.

[0015] Nach einer anderen Ausführungsvariante des Bremsbelages kann vorgesehen sein, dass die Reibelemente in Draufsicht betrachtet zumindest annähernd den Querschnitt eines gleichseitigen Dreiecks aufweisen, wobei die Schwerpunkte benachbarter Dreiecke zwischen 75 % und 90 % der Seitenlänge der Dreiecke voneinander entfernt sind. Es kann damit der Reibelementanteil am Außendurchmesser der Scheibenbremse im Vergleich zu bekannten Ausführungen von derartigen Bremsbelägen erhöht werden, wodurch ein gleichmäßiger Verschleiß der Reibelemente erreicht werden kann.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante des Bremsbelages kann auf der Rückseite des Trägerelementes ein Aufnahmeelement angeordnet und mit diesem verbunden sein, wobei das Aufnahmeelement im Bereich von zumindest einzelnen der Ausnehmungen im Trägerelement ebenfalls Ausnehmungen aufweist. Mit dieser Ausführungsvariante kann der Austausch und Ersatz einzelner Reibelemente vereinfacht werden, indem beispielsweise die Reibelement-trägerelemente von der Rückseite auspressbar gestaltet werden.

[0017] Es kann weiter vorgesehen sein, dass das Trägerelement in Draufsicht betrachtet die Form eines Trapezes mit an einer der Seiten, die zwischen den parallelen Seiten angeordnet sind, anschließendem Parallelogramm, wobei der Schwerpunkt des Parallelogramms auf einer radialen Höhe angeordnet ist, die unterschiedlich ist zur radialen Höhe des Schwerpunktes des Trapezes. Mit dieser Ausführungsvariante des Bremsbelags ist eine gleichmäßigere Spannungsverteilung in dem Trägerelement durch Vermeidung von bleibenden plastischen Deformationen erreichbar. Dies wiederum führt zu einer Reduktion der Hotspotneigung des Bremsbelages.

[0018] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0019] Es zeigen jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

[0020] Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer Scheibenbremse mit zwei darauf angeordneten Bremsbelägen;

[0021] Fig. 2 einen Bremsbelag in Explosionsdarstellung und Schrägansicht von oben;

[0022] Fig. 3 einen Bremsbelag in Explosionsdarstellung und Schrägansicht von unten;

[0023] Fig. 4 einen Ausschnitt aus einem Bremsbelag im Querschnitt;

[0024] Fig. 5 einen Bremsbelag mit teilweise entferntem Reibelement in Schrägansicht;

[0025] Fig. 6 einen Bremsbelag in Ansicht von unten.

[0026] Einführend sei festgehalten, dass die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen sind.

[0027] In Fig. 1 ist schematisch ein Ausschnitt aus einer Scheibenbremse 1 dargestellt, die insbesondere in Schienenfahrzeugen eingesetzt wird. Die Scheibenbremse 1 umfasst eine Bremsscheibe 3, der mehrere Bremsbeläge 3 zugeordnet sind.

[0028] Da Scheibenbremsen 1 an sich aus dem Stand der Technik bekannt sind, sei zu weiteren Details dazu auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen. Es ist daher klar, dass die Scheibenbremse 1 weitere Baugruppen umfasst, wie beispielsweise Betätigungselemente für die Bremsbeläge, auch wenn diese in Fig. 1 aus Gründen der besseren Übersicht nicht dargestellt sind.

[0029] Es sei weiter angemerkt, dass die Scheibenbremse 1 nach Fig. 1 nur zwei Bremsbeläge 3 aufweist. Die Scheibenbremse 1 kann aber auch mehr als zwei Bremsbeläge 3, beispielsweise drei oder vier, oder auch nur einen Bremsbelag 3 aufweisen.

[0030] Die Ausführung des Bremsbelages 3 bzw. der Bremsbeläge 3 ist besser aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich. Vorzugsweise sind sämtliche Bremsbeläge 3 einer Scheibenbremse gleich ausgeführt. Die nachfolgenden Ausführungen zu dem Bremsbelag 3 können daher auch auf weitere oder die weiteren Bremsbeläge 3 der Scheibenbremse 1 angewandt werden.

[0031] Der Bremsbelag 3 umfasst ein Trägerelement 4, das eine Vorderseite 5 und eine Rückseite 6 aufweist.

[0032] Weiter umfasst der Bremsbelag 3 mehr als zwei Reibelemente 7. Im konkreten Ausführungsbeispiel des Bremsbelags 3 sind fünf Reibelemente 7 angeordnet. Es können aber auch weniger oder mehr als fünf Reibelemente 7 angeordnet werden.

[0033] Die Reibelemente 7 sind auf der Vorderseite 5 des Trägerelementes 4 angeordnet und mit diesem verbunden, allerdings nicht unmittelbar sondern unter Zwischenanordnung von Reibelementträgerelementen 8. Jedes Reibelement 7 ist auf einem Reibelementträgerelement 8 angeordnet und mit diesem verbunden. Dementsprechend weist der Bremsbelag 3 eine der Anzahl an Reibelemente 7 entsprechende Anzahl an Reibelementträgerelementen 8 auf. Die Reibelementträgerelemente 8 wiederum werden auf der Vorderseite 5 des Trägerelementes 4 angeordnet und mit diesem verbunden.

[0034] Vorzugsweise sind die Reibelementträgerelemente 8 hinsichtlich ihrer Größe - in Draufsicht betrachtet - jeweils genau so groß sind, wie ein Reibelement 7 in gleicher Richtung betrachtet. Die Seitenflächen der Reibelemente 7 fluchten damit jeweils mit den Seitenflächen der Reibelementträgerelemente 8. Gegebenenfalls können die Reibelementträgerelemente 8 geringfügig um bis zu 10 %, insbesondere um bis zu 5 %, größer sein als die Reibelemente 7 (wiederum in Draufsicht betrachtet), sodass die Reibelementträgerelemente 8 am Außenumfang einen ringförmigen freien Rand entlang des Außenumfanges aufweisen, der gegebenenfalls auch hochgezogen sein kann, sodass die Reibelemente 7 zumindest teilweise entlang ihrer Außenumfänge von den Reibelementträgerelemente 8 eingefasst sind, wenngleich die beiden letztgenannten Ausführungsvarianten des Bremsbelages 3 nicht die bevorzugten Ausführungsvarianten sind.

[0035] Das Trägerelement 4 wird in der bevorzugten Ausführungsform des Bremsbelags 2 aus einem ebenen Blech aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere Stahl, durch Ausstanzen hergestellt. Das Trägerelement 4 wird also vorzugsweise zumindest annähernd endkontournah hergestellt. Selbstverständlich sind hierzu auch andere Verfahren, wie beispielsweise Schneiden, z.B. Laserschneiden, etc., einsetzbar.

[0036] Die Reibelemente 7 weisen in Draufsicht betrachtet bevorzugt einen zumindest annähernd dreieckförmig Querschnitt mit abgerundeten Spitzen auf. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die Reibelemente 7 auch eine andere Querschnittsform aufweisen können.

[0037] Die Reibelemente 7 bestehen vorzugsweise aus einem Sinterwerkstoff, beispielsweise auf einem kupferbasierten Sinterwerkstoff. Es sind aber auch andere Werkstoffe möglich, beispielsweise ein faserverstärktes Harz.

[0038] Die Reibelemente 7 können mit den Reibelementträgerelementen 8 verklebt oder verlötet oder verschweißt sein oder auf die Reibelementträgerelemente 8 aufgesintert sein, wie dies an sich bekannt ist.

[0039] Zur Verbindung der Reibelementträgerelemente 8 mit dem Trägerelement 4 ist jeweils ein Sicherungselement 9 (aufgrund deren Funktion auch als Befestigungselement bezeichnbar) vorgesehen, das besser aus Fig. 4 ersichtlich ist. Die Sicherungselemente 9 überragen die Reibelementträgerelemente 8 auf deren Rückseite. Die Rückseiten sind dabei jene Seiten der Reibelementträgerelemente 8, die dem Trägerelement 4 zugewandt ist.

[0040] Die Sicherungselemente 9 sind jeweils einstückig mit dem jeweiligen Reibelementträgerelement 8 ausgebildet. Insbesondere sind sie aus deren Werkstoff durch Tiefziehen der Reibelementträgerelemente 8 hergestellt. Es sind aber auch andere Verfahren denkbar, mit denen die einstückige Herstellung der Sicherungselemente 9 aus den Reibelementträgerelementen 8 erfolgen kann.

[0041] Es ist jeweils ausschließlich ein Sicherungselement 9 pro Reibelementträgerelement 8 ausgebildet. Die Rückseiten der Reibelementträgerelemente 8 sind damit ohne weitere Vorsprünge oder vorzugsweise ohne weitere Durchbrüche ausgebildet.

[0042] Zur Verbindung der Reibelementträgerelemente 8 mit dem Trägerelement 4 sind weiter in letzterem pro Sicherungselement 9 eine Ausnehmung, insbesondere ein Durchbruch 10, ausgebildet, in die die Sicherungselemente jeweils hineinragen. Vorzugsweise weisen die Durchbrüche 10 und die Sicherungselemente 9 jeweils einen in Draufsicht betrachtet kreisförmigen Querschnitt auf.

[0043] Die Abmessungen der Querschnitte der Durchbrüche 10, insbesondere deren Durchmesser, sind vorzugsweise so bemessen, dass die Sicherungselemente 9 an den die Durchbrüche 10 begrenzenden Seitenwänden zumindest bereichsweise, insbesondere vollumfänglich, anliegen. Vorzugsweise wird zwischen den die Durchbrüche 10 begrenzenden Seitenwänden und den Sicherungselementen ein Reibschluss und/oder Formschluss und/oder Kraftschluss ausgebildet.

[0044] Die Reibelemente 7 sind also über die Reibelementträgerelemente 8 direkt, d.h. ohne Zwischenanordnung von gesonderten Federelementen, mit dem Trägerelement 4 verbunden.

[0045] Nachdem die Reibelementträgerelemente 8 ausschließlich jeweils ein Sicherungselement 9 aufweisen, sind keine weiteren Elemente zur Ausbildung einer Verdrehsicherung an diesen Reibelementträgerelementen 8 vorgesehen. Die Verdrehsicherung der Reibelementträgerelemente 7 und damit der Reibelemente 7 erfolgt über das Trägerelement 4 selbst. Dazu weist das Trägerelement 4 einen erhöhten Rand 11 auf, der insbesondere am Außenumfang des Trägerelementes 4 ausgebildet ist. Damit kann das Trägerelement 4 ebenfalls einfacher einstückig hergestellt werden.

[0046] Der Rand 11 überragt das insbesondere plattenförmige Trägerelement in Richtung auf die Reibelementträgerelemente 8 (die ebenfalls bevorzugt plattenförmig ausgebildet sind), sodass letztere zumindest teilweise seitlich von dem Rand 11 überdeckt werden, wie dies insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, in der ein Reibelementträgerelement 8 ohne Reibelement 7 dargestellt ist. Jedes der Reibelementträgerelemente 8 ist dabei an zumindest einer Seite zumindest bereichsweise in einem Abstand von maximal 5 mm, insbesondere in einem Abstand zwischen 1 mm und 2 mm zum Rand 11 angeordnet. Beispielsweise sind bei dem in Fig. 5 dargestellten Reibelementträgerelement 8 ohne Reibelement 7 zwei Seiten in diesem Maximalabstand zum Rand 11 angeordnet.

[0047] Der Rand 11 kann sich über den gesamten Umfang des Trägerelementes 4 erstrecken oder lediglich über einen Teilbereich des Umfangs wie dies beispielsweise aus Fig. 3 ersichtlich ist, in der der Rand 11 unterbrochen dargestellt ist.

[0048] Die Höhe des Randes 11 kann so bemessen sein, dass die Reibelementträgerelemente teilweise oder zur Gänze von dem Rand 11 seitlich überdeckt werden. Der Rand 11 kann aber auch höher ausgeführt werden, wenngleich dies nicht bevorzugt ist, da der Rand 11 damit auch auf Höhe der Reibelemente 7 ausgebildet ist, womit der Anteil an nutzbarem Reibelement 7 reduziert wird.

[0049] In der bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass jedes der Reibelementträgerelemente 8 an zumindest einer Seite zumindest bereichsweise an dem erhöhten Rand 11 des Trägerelementes 4 unmittelbar anliegt.

[0050] Wie bereits ausgeführt, ragen die Sicherungselemente 9 in die jeweiligen Ausnehmungen, insbesondere Durchbrüche 10, des Trägerelementes 4 hinein, wobei die Verbindung zwischen dem Trägerelement 4 und den Sicherungselementen 9 mittels Reibschluss und/oder Kraftschluss und/oder Formschluss erfolgt. Gegebenenfalls können diese Verbindungen alternativ oder zusätzlich dazu auch mittels Stoffschluss, beispielsweise durch Kleben, Schweißen oder Löten, erfolgen.

[0051] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante kann jedoch vorgesehen sein, dass die Sicherungselemente 9 das Trägerelement 4 im Bereich der Durchbrüche 10 umgreifend bzw. hintergreifend angeordnet werden. Dazu werden die Sicherungselemente 4 höher ausgebildet, als der Wandstärke des Trägerelementes 4 entspricht. Der die Rückseite 6 des Trägerelementes 4 überragende Teil der Sicherungselemente 9 wird entsprechend umgeformt, wodurch der Hintergriff ausgebildet wird, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist. Durch das Umformen der Sicherungselemente 9 entsteht ein nutförmiger Endbereich 12, in den das Trägerelement 4 hineinragt. Das Umformen, beispielsweise Umbiegen, erfolgt, nachdem die Sicherungselemente 9 in die bzw. durch die Durchbrüche 10 gesteckt wurden.

[0052] Der nutzförmige Endbereich 12 kann sich nur über einen Teilbereich des Umfangs der Sicherungselemente 9 erstreckend oder vollumfänglich ausgebildet sein, sodass also beispielsweise eine Ringnut pro Sicherungselement 9 angeordnet ist.

[0053] Nach einer weiteren Ausführungsvariante des Bremsbelages kann vorgesehen sein, dass das Trägerelement 4 im Bereich der Sicherungselemente 9 Ausnehmungen, insbesondere die Durchbrüche 10 aufweist, die von erhöhten Bereichen 12' (domförmigen Bereichen) des Trägerelements 4 umgeben sind, wie dies am besten aus Fig. 4 ersichtlich ist. Die erhöhten Bereiche 12' sind dabei in Richtung auf die Reibelementträgerelemente 8 ausgeführt, sodass also die Rückseite 6 des Trägerelementes 4 mit Vertiefungen ausgebildet ist.

[0054] Die Erhöhungen der erhöhten Bereiche 12' sind in Hinblick auf den restlichen, ebenen Bereich des Trägerelementes 4 zu sehen.

[0055] Mit diesen erhöhten Bereichen 12' werden Auflageelemente (Auflagebuckel) geschaffen, sodass die Bremsbeläge 7 schwenkbar gehalten werden. Die Bremsbeläge 7, d.h. die Reibelementträgerelemente 8, liegen bei dieser Ausführungsvariante (ausschließlich) auf diesen erhöhten Bereichen 12 auf, wie dies z.B. aus Fig. 4 ersichtlich ist.

[0056] Die erhöhten Bereiche 12' können beispielsweise ebenfalls mittels Tiefziehen oder durch Pressen hergestellt werden. Insbesondere sind also die erhöhten Bereiche 12' aus dem Werkstoff des Trägerelementes 4 gefertigt und mit diesem einstückig verbunden.

[0057] Die erhöhten Bereiche 12' können eine maximale Höhe im Bereich zwischen 1 mm und 4 mm, insbesondere zwischen 2 mm und 3 mm, aufweisen.

[0058] Durch die erhöhten Bereiche 12 wird erreicht, dass die Reibelementträgerelemente 8 rückseitig nicht vollflächig auf dem Trägerelement 4 aufliegen. Es kann damit wiederum eine Lagerung der Reibelementträgerelemente 8 auf dem Trägerelement 4 erreicht werden, die ein Verschwenken der Reibelemente 7 bei nicht vollflächiger Belastung bei geschlossener Bremse ermöglicht. Durch die Verschwenkbarkeit kann die vollflächige Anlage der Reibelemente 7 an die Bremsscheibe 2 (Fig. 1) ermöglicht werden. Die Verbindung der Reibelementträgerelemente 8 über die Sicherungselemente 9 mit dem Trägerelement 4 kann damit in Art eines Taumellagers ausgebildet sein. Mit diesen erhöhten Bereichen 12' kann aber auch das Steifigkeitsverhalten des Trägerelementes 4 selbst und das Temperaturverhalten des Bremsbelages 3 beeinflusst werden.

[0059] Sofern der Bremsbelag 3 mit den voranstehend ausgeführten Sicherungselementen 9 ausgeführt ist, die das Trägerelement 4 umgreifen, wird dieser Umgriff in den erhöhten Bereichen 12' ausgebildet. Auch diese Ausführung ist in Fig. 4 dargestellt.

[0060] Wie bereits ausgeführt, kann weiter vorgesehen sein, dass die Reibelemente 7 in Draufsicht betrachtet zumindest annähernd den Querschnitt eines gleichseitigen Dreiecks aufweisen. Dabei kann gemäß einer weiteren Ausführungsvariante des Bremsbelags 3 vorgesehen sein, dass die Schwerpunkte benachbarter Dreiecke zwischen 75 % und 90 %, insbesondere zwischen 80 % und 85 %, der Seitenlänge der Dreiecke voneinander entfernt sind.

[0061] Zur besseren Kühlung der Reibelemente 7 kann vorgesehen sein, dass nicht nur das Trägerelement 4 im Bereich der Sicherungselemente 9 mit den voranstehend genannten Durchbrüchen 10 ausgebildet sind, sondern dass auch die Sicherungselemente 10 mit Durchbrüchen 13 versehen sind, wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist. Die Sicherungselemente 9 können beispielsweise zumindest annähernd als Hohlzylinder ausgeführt sein. Es kann damit eine Reduktion der Temperaturbelastung der Reibelemente 7 erreicht werden.

[0062] Bevorzugt ist auf der Rückseite 6 des Trägerelementes 4 ein Aufnahmeelement 14 angeordnet, das mit dem Trägerelement 4 verbunden ist. Über dieses im Stand der Technik auch als Schlitten bezeichnete Aufnahmeelement 14 kann die Verbindung mit der Bremszange (nicht dargestellt) hergestellt werden. Es kann dabei vorgesehen sein, dass das Aufnahmeelement 14 im Bereich von zumindest einzelnen der Durchbrüche 10 im Trägerelement 4 ebenfalls Ausnehmungen 15 versehen ist, wie dies am besten aus Fig. 6 ersehen werden kann. Durch

diese Ausnehmungen 15 sind die Sicherungselemente 9 von der Rückseite 6 des Trägerelementes 4 zugänglich, sodass einzelne der Reibelemente bei Bedarf einfacher ausgetauscht werden können.

[0063] Aus Fig. 1 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante des Bremsbelags 3 ersichtlich. Das Trägerelement 4 kann in Draufsicht betrachtet die Form eines Trapezes 16 mit an einer der Seiten, die zwischen den parallelen Seiten angeordnet sind, anschließendem Parallelogramm 17, wobei der Schwerpunkt 18 des Parallelogramms 17 auf einer radialen Höhe angeordnet ist, die unterschiedlich ist zur radialen Höhe des Schwerpunktes 19 des Trapezes 16 ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Schwerpunkt 18 des Parallelogramms in radialer Richtung der Bremsscheibe 2 betrachtet unterhalb des Schwerpunkts 19 des Trapezes 16 angeordnet ist.

[0064] Wie voranstehend ausgeführt, können die Sicherungselemente 9 einen in Draufsicht auf die Reibelementträgerelemente 8 betrachtet kreisrunden Querschnitt aufweisen. Nachdem die Sicherungselemente 9 aber nicht aus einem gesonderten bolzenförmigen Bauteil durch Drehen hergestellt wird, sind auch andere Querschnitte, wie beispielsweise ein ovaler, ein viereckiger (quadratisch, rechteckig,...), ein fünfeckiger, eine sechseckiger, etc. einfach herstellbar, wodurch eine zusätzliche Verdrehsicherung für die Reibelemente 7 relativ zum Trägerelement 4 erreicht werden kann.

[0065] Mit dem Bremsbelag 3 kann die verfügbare Reibelementhöhe um bis zu 35 % bei gleicher Bauhöhe, wie im Stand der Technik, erhöht werden. Die Reibelementhöhe kann beispielsweise zwischen 20 mm und 26 mm betragen.

[0066] Anhand von Untersuchungen konnte zudem gefunden werden, dass die Maximaltemperatur bei geschlossener Scheibenbremse 1 um bis zu 150 °C gegenüber herkömmlichen Scheibenbremsen dieser Bauarten gesenkt werden konnte. Zudem konnte eine Reduktion der Verformung um bis zu 55 % nachgewiesen werden.

[0067] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Scheibenbremse 1 bzw. des Bremsbelags 3 teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | |
|----|--------------------------|
| 1 | Scheibenbremse |
| 2 | Bremsscheibe |
| 3 | Bremsbelag |
| 4 | Trägerelement |
| 5 | Vorderseite |
| 6 | Rückseite |
| 7 | Reibelement |
| 8 | Reibelementträgerelement |
| 9 | Sicherungselement |
| 10 | Durchbruch |
| 11 | Rand |
| 12 | Bereich |
| 13 | Durchbruch |
| 14 | Aufnahmeelement |
| 15 | Ausnehmung |
| 16 | Trapez |
| 17 | Parallelogramm |
| 18 | Schwerpunkt |
| 19 | Schwerpunkt |

Patentansprüche

1. Bremsbelag (3), insbesondere für ein Schienenfahrzeug, mit einem Trägerelement (4), das eine Vorderseite (5) und eine Rückseite (6) aufweist, mehr als zwei Reibelementen (7), einer der Anzahl der Reibelemente (7) entsprechende Anzahl an Reibelementträgerelementen (8), wobei jeweils ein Reibelement (7) untrennbar mit jeweils einem Reibelementträgerelement (8) verbunden ist und die Reibelementträgerelemente (8) auf der Vorderseite (5) des Trägerelements (4) angeordnet und mit diesem verbunden sind, wobei weiter die Reibelementträgerelemente (8) ein Sicherungselement (9) aufweisen und die Reibelementträgerelemente (8) jeweils über diese Sicherungselemente (9) mit dem Trägerelement (4) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sicherungselemente (9) einstückig mit den Reibelementträgerelementen (8) hergestellt sind, jedes Reibelementträgerelement (8) ausschließlich ein Sicherungselement (9) aufweist, und dass das Trägerelement (4) einen erhöhten Rand (11) aufweist, der die Reibelementträgerelemente (8) zumindest teilweise seitlich überdeckt, sodass jedes der Reibelementträgerelemente (8) an zumindest einer Seite zumindest bereichsweise in einem Abstand von maximal 5 mm vom Rand (11) angeordnet ist.
2. Bremsbelag (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes der Reibelementträgerelemente (8) an zumindest einer Seite zumindest bereichsweise an dem erhöhten Rand (11) des Trägerelementes (4) anliegt.
3. Bremsbelag (3) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sicherungselemente (9) aus dem Material der Reibelementträgerelemente (8) durch Tiefziehen der Reibelementträgerelemente (8) hergestellt sind.
4. Bremsbelag (3) nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerelement (4) im Bereich der Sicherungselemente (9) Ausnehmungen aufweist, die von erhöhten Bereichen (12) des Trägerelements (4) umgeben sind.
5. Bremsbelag (3) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sicherungselemente (9) Ränder der jeweils zugehörigen erhöhten Bereiche (12') zumindest bereichsweise umgreifen.
6. Bremsbelag (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerelement (4) einstückig ausgebildet ist.
7. Bremsbelag (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reibelemente (7) in Draufsicht betrachtet zumindest annähernd den Querschnitt eines gleichseitigen Dreiecks aufweisen, wobei die Schwerpunkte benachbarter Dreiecke zwischen 75 % und 90 % der Seitenlänge der Dreiecke voneinander entfernt sind.
8. Bremsbelag (3) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Rückseite (6) des Trägerelementes (4) ein Aufnahmeelement (14) angeordnet und mit diesem verbunden ist, wobei das Aufnahmeelement (14) im Bereich von zumindest einzelnen der Ausnehmungen im Trägerelement (4) ebenfalls Ausnehmungen (15) aufweist.
9. Bremsbelag (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trägerelement (4) in Draufsicht betrachtet die Form eines Trapezes (16) mit an einer der Seiten, die zwischen den parallelen Seiten angeordnet sind, anschließendem Parallelogramm (17), wobei der Schwerpunkt (18) des Parallelogramms (17) auf einer radialen Höhe angeordnet ist, die unterschiedlich ist zur radialen Höhe des Schwerpunktes (19) des Trapezes (16).
10. Scheibenbremse (1) umfassend mehrere Bremsbeläge (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bremsbeläge (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildet sind.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Fig.1

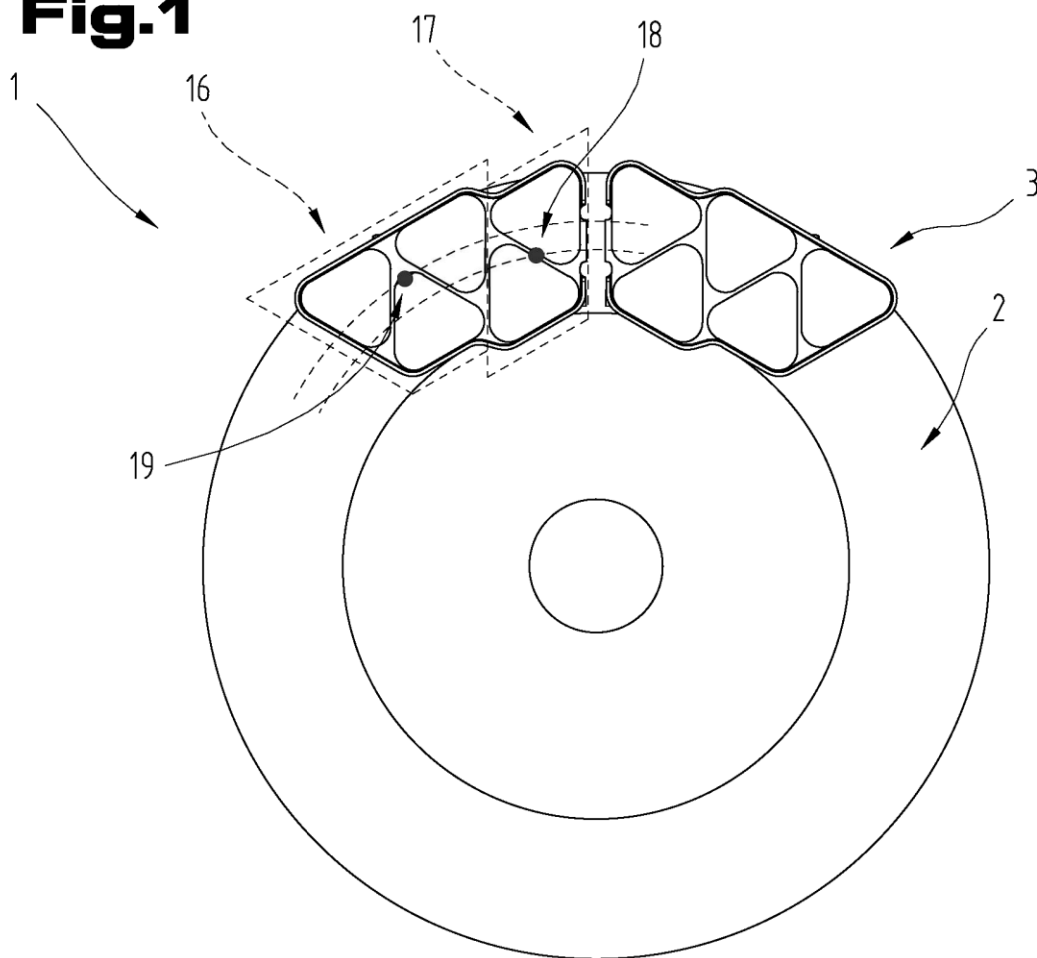


Fig.2

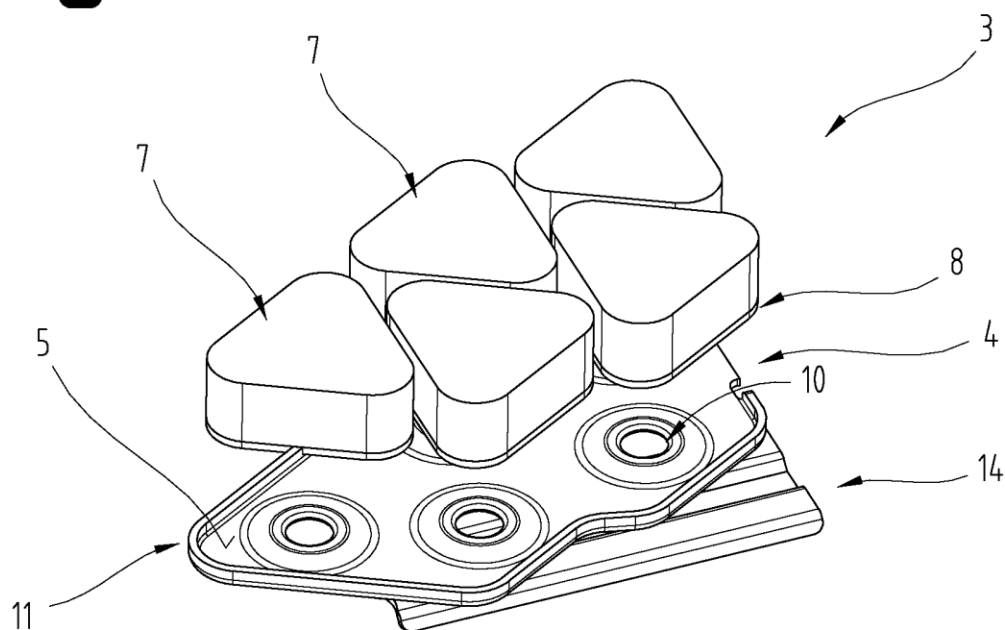


Fig.3

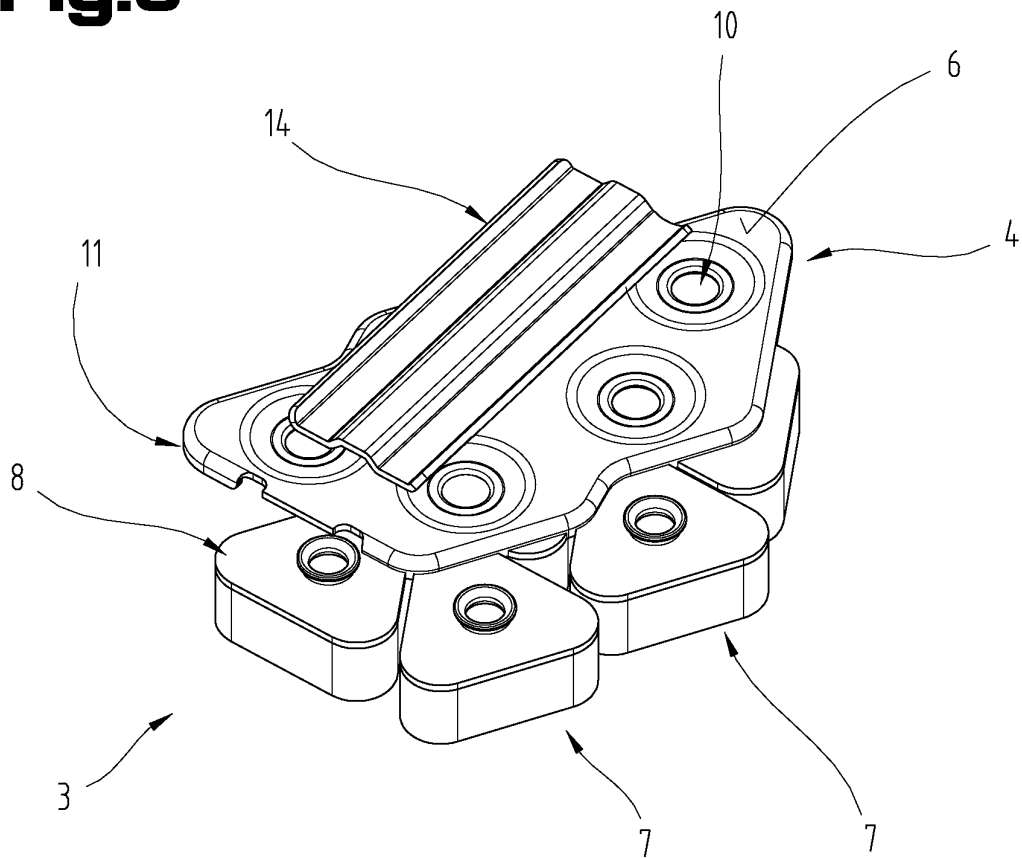


Fig.4

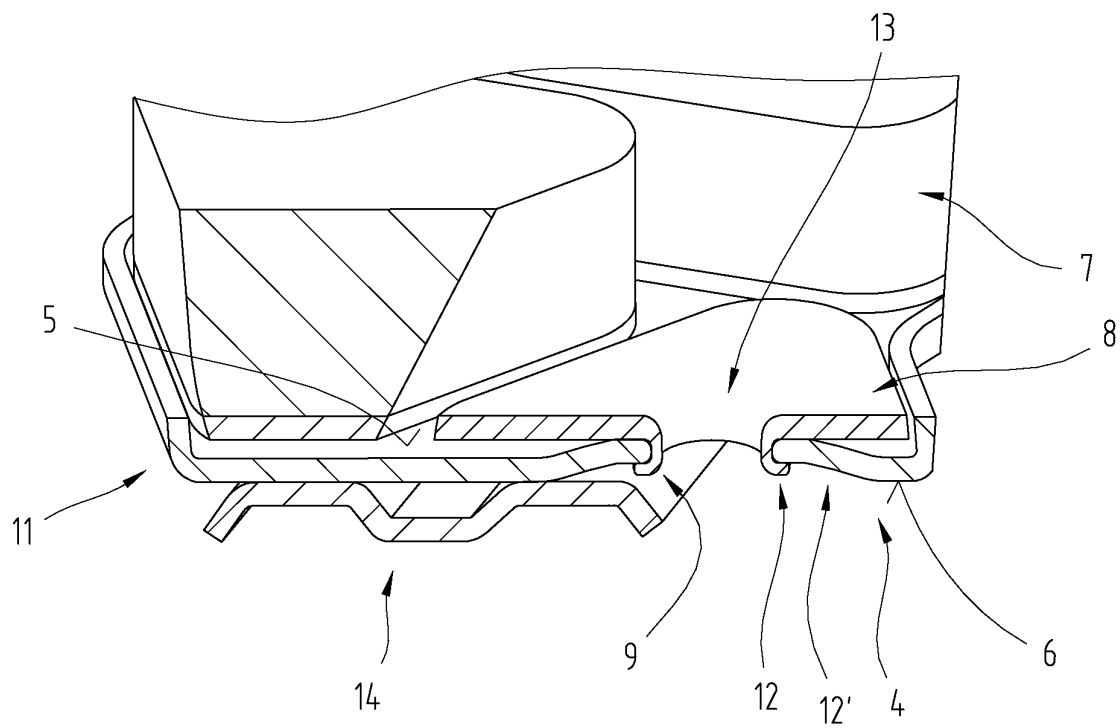


Fig.5

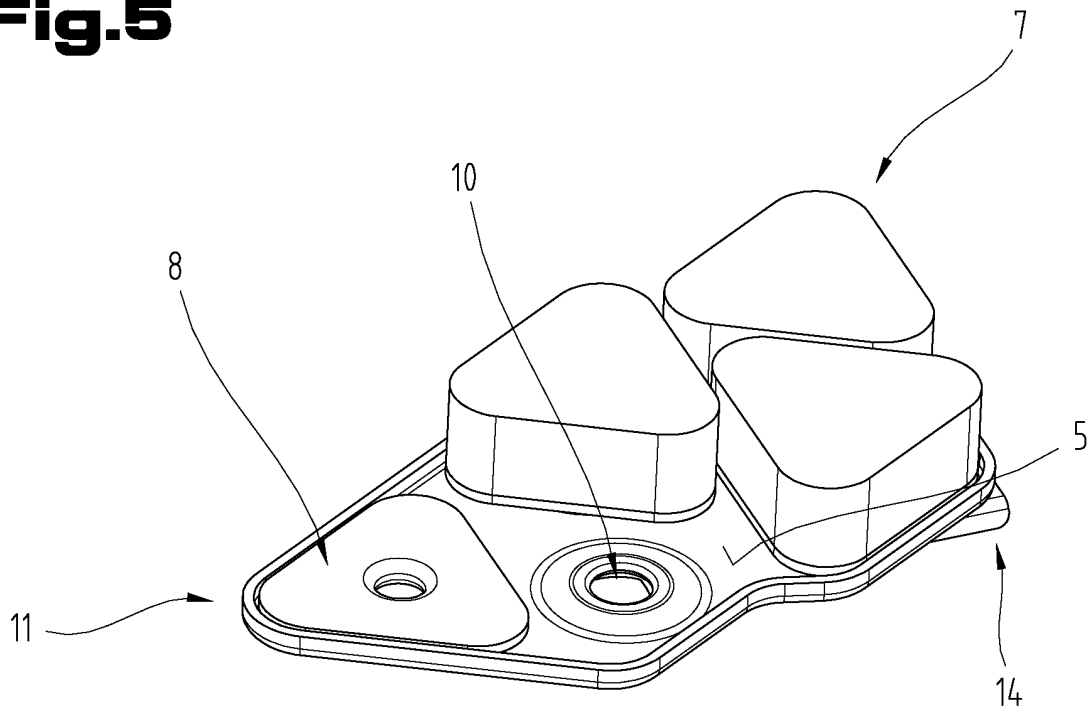


Fig.6

