

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50042/2021
(22) Anmeldetag: 27.01.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2022

(51) Int. Cl.: **F16D 69/02** (2006.01)
F16D 69/04 (2006.01)
F16D 13/64 (2006.01)
F16D 65/092 (2006.01)
B32B 5/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 6479413 B1
EP 1602851 A1
JP 2000027914 A
WO 2017092744 A1
DE 102013218111 A1

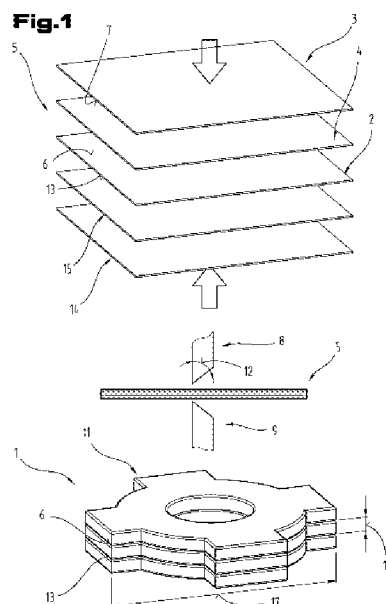
(71) Patentanmelder:
Miba Frictec GmbH
4663 Laakirchen (AT)

(72) Erfinder:
Föge Volker Dipl.Ing.
4820 Bad Ischl (AT)
Blaschke Stefan DDipl.Ing.
4020 Linz (AT)
Strasser Johannes Dipl.Ing. (FH)
4693 Desselbrunn (AT)
Aher Arun
411019 Maharashtra (IN)

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

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Reiblamelle**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Reiblamelle (1) umfassend die Schritte: Bereitstellung eines Trägerelements (2), Bereitstellung zumindest eines Reibbelags (3); Verbinden des Reibbelags (3) mit dem Trägerelement (2) mittels eines Klebemittels (4) zu einem Verbundwerkstoff (5), wobei das Trägerelement (2) mit dem Reibbelag (3) zu dem Verbundwerkstoff (5) verbunden wird, bevor die Geometrie der Reiblamelle (1) festgelegt wird.



Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Reiblamelle (1) umfassend die Schritte: Bereitstellung eines Trägerelements (2), Bereitstellung zumindest eines Reibbelags (3); Verbinden des Reibbelags (3) mit dem Trägerelement (2) mittels eines Klebemittels (4) zu einem Verbundwerkstoff (5), wobei das Trägerelement (2) mit dem Reibbelag (3) zu dem Verbundwerkstoff (5) verbunden wird, bevor die Geometrie der Reiblamelle (1) festgelegt wird.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Reiblamelle umfassend die Schritte: Bereitstellung eines Trägerelements, Bereitstellung zumindest eines Reibbelags und Verbinden des Reibbelags mit dem Trägerelement mittels eines Klebemittels zu einem Verbundwerkstoff.

Weiter betrifft die Erfindung eine Reiblamelle umfassend ein Trägerelement und zumindest einen Reibbelag, der mit einem Klebemittel mit dem Trägerelement zu einem Verbundwerkstoff verbunden ist.

Reiblamellen werden heute u.a. so hergestellt, dass eine Trägerlamelle ausgestanzt wird und danach auf diese Trägerlamelle ein Reibbelag aufgeklebt wird. Anschließend wird die Reiblamelle fertigtbearbeitet. Die Trägerlamelle hat somit bereits ihre endgültige Form, bevor der Reibbelag aufgeklebt wird. Somit muss auch der Reibbelag bereits seine endgültige Form aufweisen, bevor er aufgeklebt wird. Gleiches gilt für die Klebemittelschicht, falls kein flüssiges Klebemittel verwendet wird.

Es gibt aber auch Alternativverfahren dazu, bei denen Versucht wird, einzelne Verfahrensschritte zu kombinieren. Beispielsweise beschreibt die WO 2017/092744 A1 ein Verfahren zum Anbringen von Reibbelagelementen an einem Reibbelagträger, wobei die Reibbelagelemente aus einem Reibbelag ausgestanzt und mit Hilfe einer Klebefolie mit dem Reibbelagträger verklebt werden. Die Klebefolie kann zusammen mit den Reibbelagelementen ausgestanzt und dem Reibbelagträger zugeführt werden. Weiter kann die Klebefolie vor dem Ausstanzen der Reibbelagelemente auf den Reibbelag oder den Reibbelagträger aufgebracht werden.

Aus der DE 10 2013 218 111 A1 ist ein Verfahren zum Anbringen von Reibbelagelementen an einem Reibbelagträger bekannt, bei dem gleichzeitig Reibbelagelemente auf zwei entgegengesetzte Seiten des Reibbelagträgers aufgebracht werden. Die Reibbelagelemente können aus Reibbelaghalbzeugen ausgestanzt werden, bevor oder während die Reibbelagelemente auf die entgegengesetzten Seiten des Reibbelagträgers aufgebracht werden. Der Reibbelagträger kann vor dem Aufbringen der Reibbelagelemente beidseitig mit einer Grundklebebeschichtung versehen werden.

Diese Verfahren haben sich bewährt, wenn sogenannte Reibbelagpads auf den Träger aufgeklebt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein verbessertes Verfahren zur Herstellung von Reiblamellen und ein entsprechend hergestellte Reiblamelle zur Verfügung zu stellen.

Die Aufgabe der Erfindung wird bei dem eingangs genannten Verfahren dadurch gelöst, dass das Trägerelement mit dem Reibbelag zu dem Verbundwerkstoff verbunden wird, bevor die Geometrie der Reiblamelle festgelegt wird.

Weiter wird die Aufgabe der Erfindung mit der eingangs genannten Reiblamelle gelöst, die aus dem Verbundwerkstoff mittels eines schneidenden Trennverfahrens hergestellt ist.

Von Vorteil ist dabei, dass mit einem in technologischer Hinsicht relativ einfachen Verfahren Reiblamellen in relativ kurzer Zeit und damit auch günstiger hergestellt werden können. Obwohl das Verfahren primär für kleinere Reiblamellen Vorteile in Hinblick auf Fertigungstoleranzen hat, ist es aufgrund seiner Einfachheit auch problemlos skalierbar und damit auch für größere Reiblamellen einsetzbar. Zudem ist es auch problemlos für unterschiedlichste Geometrien von Reiblamellen adaptierbar, da im Wesentlichen nur das Werkzeug zur Festlegung der Geometrie der Reiblamelle angepasst werden muss. Der gesamte davor ablaufende Herstellungsprozess kann hingegen gleich belassen werden. Dies ermöglicht eine rasche

Produktionsänderung bei wechselnden Reiblamellen-Geometrien. Überraschenderweise weisen die so hergestellten Reiblamellen in Hinblick auf die Dicke und die Dichte relativ geringe Toleranzen auf.

Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen werden, dass ein Trägerelement verwendet wird, dass ein Härte nach Vickers (ISO 6507:2018) von zumindest 140 HV10 aufweist. Der Reibbelag erfährt dadurch bei der Festlegung der Geometrie durch das Trägerelement eine bessere Unterstützung, womit die voranstehend genannten Effekte weiter verbessert werden können. Zudem ist damit auch eine Vereinfachung des Werkzeugs zur Herstellung der Reiblamelle möglich, die ebenfalls auf der besseren Unterstützung des Reibbelags durch das Trägerelement beruht.

Nach weiteren Ausführungsvarianten kann vorgesehen sein, dass als Trägerelement ein metallisches oder nichtmetallisches Flächenelement eingesetzt wird, wobei das metallische Flächenelement aus einem metallischen Werkstoff besteht, der vorzugsweise ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend aluminiumbasierte Werkstoffe, eisenbasierte Werkstoffe, kupferbasierte Werkstoffe, magnesiumbasierte Werkstoffe, titanbasierte Werkstoffe, oder wobei das nichtmetallische Flächenelement aus einem nichtmetallischen Werkstoff besteht, der vorzugsweise ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Kraftpapiere, Kunststoffe, kohlenstoffbasierte Werkstoffe, Kompositwerkstoffe, wie z.B. faserverstärkte Thermoplaste, faserverstärkte Duromere.

Bevorzugt wird die Geometrie der Reiblamelle durch ein scheidendes Trennverfahren festgelegt, insbesondere gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung durch Stanzen oder Schneiden. Es ist damit möglich, die Herstellzeiten der Reiblamelle zu verkürzen, womit entsprechend hohe Taktzeiten erreicht werden können. Zudem sind die Werkzeuge einfach ausgestaltet und relativ unproblematisch und rasch an unterschiedliche Reiblamellengeometrien durch Vorhalten entsprechender Werkzeugeinsätze anpassbar.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das schneidende Trennverfahren der letzte Arbeitsschritt in

der Herstellung der Reiblamelle ist. Die Reiblamelle kann damit im Wesentlichen werkzeugfallend hergestellt werden, womit die voranstehenden Effekte der Kostenreduktion und der kurzen Taktzeiten weiter verbessert werden können.

Die voranstehend genannten Effekte kommen umso stärker zum Ausdruck, wenn die Reiblamelle nicht nur einseitig einen Reibbelag aufweist, sondern wenn gemäß weiteren Ausführungsvarianten der Erfindung auf der dem ersten Reibbelag abgewandten Oberfläche des Trägerelements ein weiterer Reibbelag mit einem Klebemittel mit dem Trägerelement verbunden wird, und wenn bevorzugt der weitere Reibbelag an dem Trägerelement angeordnet wird, bevor die Geometrie der Reiblamelle festgelegt wird.

Nach einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass mehrere Verbundwerkstoffe umfassend das Trägerelement, das Klebemittel und den Reibbelag übereinander angeordnet werden, und dass danach die Geometrie mehrerer Reiblamellen gemeinsam festgelegt wird. Es ist damit die Herstellung mehrerer Reiblamellen in einem Arbeitsschritt möglich, womit die Produktivität des Verfahrens weiter verbessert werden kann.

Dabei kann nach einer Ausführungsvariante dazu auch vorgesehen sein, dass zumindest einzelne der mehreren übereinander angeordnete Verbundwerkstoffe, insbesondere sämtliche übereinander angeordnete Verbundwerkstoffe, auch mit dem weiteren Reibbelag versehen werden. Damit sind im Werkzeug zwischen zwei Trägerelementen auch zwei Reibbeläge, womit eine bessere Anpassung an Oberflächenrauigkeiten erreicht werden kann. Dies wiederum begünstigt die Ausbildung von relativ geringen Dicken- und Dichtetoleranzen.

Obwohl das Verfahren universell für Reiblamellen unterschiedlichster Geometrie geeignet ist, kommen – wie bereits erwähnt - die Vorzüge des Verfahrens insbesondere bei kleineren Reiblamellen zu Geltung. Aus diesem Grund kann nach weiteren Ausführungsvarianten der Erfindung vorgesehen sein, dass das Trägerelement eine Trägerelementdicke zwischen 0,3 mm und 5 mm aufweist, und/oder dass das Trägerelement einen Außendurchmesser zwischen 15 mm und 200mm aufweist.

Es ist dabei weiter bevorzugt, wenn das Trägerelement und der Reibbelag oder die Reibbeläge die gleiche Flächenausdehnung und die gleiche Geometrie, jeweils in Draufsicht betrachtet, aufweisen, womit eine entsprechende Verfahrensvereinfachung erreicht werden kann, indem eine teilweise Vorabkonfektionierung des Reibbelags bzw. der Reibbeläge zur Gänze entfällt.

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

Es zeigen jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Verfahrensablaufs zur Herstellung einer Reiblamelle;
- Fig. 2 eine nach dem Verfahren der Erfindung hergestellte Reiblamelle in Draufsicht;
- Fig. 3 das Ergebnis der Vermessung der Ebenheit einer nach dem Verfahren der Erfindung hergestellten Reiblamelle;
- Fig. 4 eine Reiblamelle nach dem Stand der Technik in Draufsicht;
- Fig. 5 eine Reiblamelle mit der Geometrie der Reiblamelle nach Fig. 4 und hergestellt nach dem Verfahren der Erfindung.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Weiter sei darauf hingewiesen, dass sich Angaben zu Normen auf die zum Anmeldezeitpunkt gegenständlicher Anmeldung letztgültige Fassung beziehen, sofern nicht explizit etwas anderes angegeben ist.

In Fig. 1 ist ein Verfahrensablauf zur Herstellung einer, insbesondere ebenen, Reiblamelle 1 schematisch dargestellt. Das „insbesondere ebenen“ bezieht sich dabei darauf, dass die Reiblamelle 1 in einem finalen Schritt auch noch umgeformt werden könnte, beispielsweise in eine Konusform.

Das Verfahren umfasst die Schritte Bereitstellung eines Trägerelements 2, Bereitstellung zumindest eines Reibbelags 3, und Verbinden des Reibbelags 3 mit dem Trägerelement 2 mittels eines Klebemittels 4 zu einem Verbundwerkstoff 5. Der Reibbelag 3 ist auf eine stirnseitigen Oberfläche 6 des Trägerelements 2 auf diesem angeordnet.

Das Trägerelement 2 und der Reibbelag 3 werden als Flächenelemente bereitgestellt, beispielsweise mit rechteckiger oder quadratischer oder anderer Form, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Die Flächenelemente bilden also das Halbzeug für die Herstellung der Reiblamelle 1. Die Flächenelemente können aus größeren Einheiten, beispielsweise aus Rohmaterialrollen oder Rohmaterialblechen, abgetrennt werden, beispielsweise durch Schneiden oder Stanzen.

In der fertigen Reiblamelle 1 kann das Trägerelement 2 auch als Trägerlamelle bezeichnet werden. Weiter ist die Reiblamelle 1 auch als sogenannte Belaglamelle bezeichnenbar.

Die Flächenelemente des Trägerelementes 2 und des Reibbelags 3 weisen eine Größe auf, die auf die herzustellende Reiblamelle 2 abgestimmt ist. Es kann damit der Anteil an Verschnitt reduziert werden. Beispielsweise kann der Verbundwerkstoff 5 eine Flächenausdehnung aufweisen, die zwischen 0,1 % und 25 %, insbesondere zwischen 2 % und 20 %, größer ist als die Flächenausdehnung der Reiblamelle 1, jeweils in Draufsicht auf die Stirnfläche betrachtet.

Bevorzugt wird aus einem Halbzeug (Flächenelement) bzw. einem daraus gebildeten Verbundwerkstoff 5 nur eine Reiblamelle 1 hergestellt. Es besteht im Rahmen

der Erfindung aber auch die Möglichkeit, dass die Halbzeuge (Flächenelemente) eine Größe aufweisen, dass daraus in einem Arbeitsschritt mehrere Reiblamellen 1, beispielsweise zwei oder drei oder vier oder fünf, etc., hergestellt werden können. Es ist damit möglich, den relativen Verschnittanteil zu reduzieren.

Für die Herstellung des Verbundwerkstoffes 5 wird das Trägerelement 2 vor der Anordnung des Reibbelages 2 darauf bevorzugt gereinigt und aktiviert. Die Reinigung kann mittels herkömmlicher Methoden mechanisch und/oder chemisch (z.B. mittels Lösungsmitteln) und/oder oder physikalisch, z.B. mittels eines Plasmas, erfolgen. Auch die Aktivierung der Oberfläche(n) 6 des Trägerelements 2 kann dem Stand der Technik entsprechend durchgeführt werden, beispielsweise chemisch, z.B. mittels einer Beize, oder physikalisch, z.B. mittels eines Plasmas. Ebenso kann die Oberfläche z.B. sandgestrahlt werden.

Für die Verbundbildung zwischen dem Trägerelement 2 und dem Reibbelag 3 wird das Klebemittel 4 (Adhäsiv) verwendet. Das Klebemittel 4 kann als nicht ausgehärtete Vorstufe auf die Oberfläche 6 des Trägerelements 2 und/oder eine Oberfläche 7 des Reibbelags 3 aufgebracht werden. Beispielsweise kann das Klebemittel flüssig oder gelförmig oder pastös sein und aufgestrichen oder aufgesprüht oder aufgetaucht werden. Es ist aber auch möglich, das Klebemittel 4 in Form einer Klebefolie einzusetzen.

Danach wird das Klebemittel 4 ausgehärtet, beispielsweise chemisch mittels eines Aktivators, oder physikalisch, beispielsweise mittels UV-Strahlung, oder thermisch.

Als Klebemittel 4 können beispielsweise Phenol-Formaldehyd-Harz-basierte Flüssigklebstoffe und -Folienklebstoffe, Epoxidharz-basierende Klebstoffe eingesetzt werden.

Mit der Aushärtung/Vernetzung des Klebemittels 4 wird das Flächenelement des Reibbelags 4 an das Flächenelement des Trägerelements 2 gebunden. Die Verbundfestigkeit entspricht dabei jener der fertigen Reiblamelle 1. Vorzugsweise wird mit der Aushärtung/Vernetzung auch auf Maß gepresst und die gewünschte Porosität des Reibmaterials eingestellt.

Aus dem so gebildete Verbundwerkstoff 5 wird in der Folge die Reiblamelle 1 abgetrennt, d.h. die endgültige Geometrie (die Kontur) der Reiblamelle 1 festgelegt.

Prinzipiell kann jedes geeignete Verfahren zur Festlegung der Geometrie der Reiblamelle 1 aus dem Verbundwerkstoff 5 angewandt werden. In der bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung erfolgt die Festlegung der Geometrie aber durch ein scheidendes Trennverfahren, insbesondere durch Stanzen oder Schneiden. Stellvertretend ist dazu in Fig. 1 ein Stanzwerkzeug 8 angedeutet.

Das Stanzwerkzeug 8, bzw. generell das Schneidwerkzeug oder Trennwerkzeug, kann oben und unten (d.h. beidseitig des Verbundwerkstoffes 5) Schneiden 9 aufweisen, wie dies in Fig. 1 angedeutet ist. Es ist aber auch möglich, dass das Stanzwerkzeug 8 (bzw. das Schneidwerkzeug) nur oben oder nur unten mit Schneiden 9 versehen ist.

Da das Stanzen bzw. Scheiden an sich bekannt ist, bedarf es hierzu keiner weiteren Ausführungen. Es sei dazu auf den hierfür einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

Die Schneiden 9 sind entsprechend der Kontur der Reiblamelle 1 ausgebildet, beispielsweise als zylinderförmig. Sollten Mitnehmer am inneren oder äußeren Umfang der Reiblamelle 1 ausgebildet werden, wie z.B. eine Innenverzahnung 10 oder Außenverzahnung, oder innen und/oder außen abstehende Fahnen 11, wird die Kreisgeometrie der Schneiden 9 ebenfalls entsprechend abgeändert.

Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Schneiden 9 des Stanzwerkzeugs 8 bzw. des Schneidwerkzeugs oder Trennwerkzeugs einen Schneidenwinkel 12 zwischen 0° und 10° , insbesondere zwischen $0,1^\circ$ und $2,5^\circ$ aufweisen. Es ist damit eine Verdichtung des Reibbelags 3 beim Abtrennen der Reiblamelle 1 aus dem Verbundwerkstoff 5 besser vermeidbar, womit die Dichtetoleranz des Reibbelages 3 verringert werden kann. Das Schneidwerkzeug kann aber auch einen anderen Schneidenwinkel 12 (z.B. von bis zu 90°) aufweisen.

Bei oben und unten angeordneten Schneiden 9 können diese einen unterschiedlichen Schneidenwinkel 12 aufweisen, beispielsweise die unten angeordneten Schneiden 9 stumpfer sein als die oben angeordneten Schneiden 9.

Es ist weiter möglich, die Schneiden 9 des Stanzwerkzeugs 8 bzw. Schneidwerkzeugs oder Trennwerkzeugs mehrteilig oder einteilig auszubilden. Das Stanzwerkzeug 8 kann ein Verbundwerkzeug oder ein Progressive-Tool (Folgeschnitt-Werkzeug) sein.

Während der Abtrennung der Reiblamelle 1 aus dem Verbundwerkstoff 5 wird dieser in einem nicht dargestellten Spannwerkzeug gehalten. Das Spannwerkzeug kann dem Stand der Technik entsprechend ausgebildet sein.

Wie voranstehend ausgeführt ist die Reiblamelle 1 vorzugsweise werkzeugfallend, d.h. dass nach dem Abtrennen der Reiblamelle 1 aus dem Verbundwerkstoff 5 der letzte Arbeitsschritt in der Herstellung der Reiblamelle ist.

Prinzipiell ist aber eine Nachbearbeitung möglich, beispielsweise eine Nachkonfektionierung.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante wird ein Werkstoff für das Trägerelement 2 verwendet, der eine Härte nach Vickers (ISO 6507:2018) von mindestens 140 HV 10, insbesondere eine Härte nach Vickers zwischen 140 HV 10 und 350, HV 10, bevorzugt zwischen 200 HV 10 und 260 HV 10, aufweist. Dabei kann das Trägerelement 2 diese Härte nur an der Oberfläche und in den daran angrenzenden Bereichen oder zur Gänze aufweisen.

Als Trägerelement 2 kann ein metallisches oder nichtmetallisches Flächenelement eingesetzt werden. Das metallische Flächenelement kann aus einem metallischen Werkstoff bestehen, der ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend aluminiumbasierte Werkstoffe, eisenbasierte Werkstoffe, wie beispielsweise Stahl, Edelstahl, kupferbasierte Werkstoffe, wie beispielsweise Messing, Bronze, magnesiumbasierte Werkstoffe, titanbasierte Werkstoffe, etc.

Der Begriff „-basiert“ umfasst dabei das jeweilige Metall an sich als auch Legierungen damit, wobei in diesem Fall das jeweilige Metall den Matrixwerkstoff bzw. den Bestandteil der Legierung mit dem höchsten Anteil, bezogen auf die einzelnen Anteile der weiteren Bestandteile der Legierung, aufweist.

Das nichtmetallische Flächenelement kann aus einem nichtmetallischen Werkstoff bestehen, der ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Kraftpapiere, Kunststoffe, wie z.B. Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyamide (PA), Polyoxymethylen (POM), Polyvinylchlorid (PVC), kohlenstoffbasierte Werkstoff, Kompositwerkstoffe, wie z.B. faserverstärkte Thermoplaste, faserverstärkte Duromere.

Der Reibbelag 3 kann insbesondere ein sogenannter Papierbelag, d.h. ein harzgetränkter Kompositbelag sein. Es können auch andere harzgetränkte Fasern bzw. Faserverbundwerkstoffe eingesetzt werden. Als Fasern sein hier beispielsweise Kohlstofffasern, Aramidfasern, etc., genannt. Als Harz kann beispielsweise ein Phenolharz eingesetzt werden. Vorzugsweise werden gewobene Faser-Composite Reibbeläge 3 sowie Reibbeläge 3 mit einem hohen Anteil fibrillierter Fasern und hohem Füllstoffgehalt (z.B. Celite, Graphite, Koks, Aktivkohle, etc.), eingesetzt. Beispielhaft zeigt Fig. 2 eine Reiblamelle 1 mit einem gewobenen, harzgetränkten faserbasierten Reibbelag 3.

Da derartige Reibbeläge an sich aus dem Stand der Technik bekannt sind, sei zur Vermeidung von Wiederholungen darauf verwiesen.

Der Reibbelag 3 ist insbesondere kein Sinterreibbelag.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante des Verfahren kann vorgesehen sein, dass auf einer dem ersten Reibbelag abgewandten Oberfläche 13 des Trägerelements 2 ein weiterer Reibbelag 14 mit einem Klebemittel 15 mit dem Trägerelement 2 verbunden wird. Vorzugsweise wird auch dieser weitere Reibbelag 14 an dem Trägerelement 2 angeordnet, bevor die Geometrie der Reiblamelle 1 festgelegt wird. Mit anderen Worten ausgedrückt wird also bevorzugt eine beidseitig mit einem Reibbelag 3, 14 versehene Reiblamelle 1 aus dem Verbundwerkstoff 5

hergestellt, wofür der Verbundwerkstoff 5 entsprechend den voranstehenden Ausführungen durch Übereinanderlegen der einzelnen Flächenelemente für das Trägerelement 2 und die Reibbeläge 3, 14 sowie gegebenenfalls die Klebemittel 4, 15 und anschließendes stoffschlüssiges Verbinden hergestellt wird.

In Hinblick auf den weiteren Reibbelag 14 und das Klebemittel 15 sei auf die voranstehenden Ausführungen zum Reibbelag 3 und das Klebemittel 4 verwiesen.

Der weitere Reibbelag 14 kann gleich oder unterschiedlich zum Reibbelag 3 sein. Ebenso kann das Klebemittel 4 gleich oder unterschiedlich zum weiteren Klebemittel 15 sein.

Im Falle von unterschiedlichen Reibbelägen 3, 14 kann der weitere Reibbelag 14 auch ein Sinterreibbelag sein, der gegebenenfalls direkt, d.h. ohne Klebemittel 15, auf die Oberfläche 13 des Trägerelements 2 aufgesintert sein kann.

Wie bereits ausgeführt kann der Verbundwerkstoff 5 eine Größe aufweisen, dass eine oder mehrere Reiblamellen 1 daraus hergestellt werden können. Alternativ oder zusätzlich dazu kann nach einer weiteren Ausführungsvariante des Verfahrens vorgesehen sein, dass mehrere Verbundwerkstoff 5 übereinander gelegt werden aus diesem Stapel an Verbundwerkstoffen 5 gleichzeitig mehrere Reiblamellen 1 abgetrennt werden. Gegebenenfalls kann zwischen den Verbundwerkstoffen auch eine Trennlage, z.B. ein Trennpapier, vorgesehen werden.

Dabei kann vorgesehen werden, dass sämtliche Verbundwerkstoffe 5 gleich oder zumindest einzelne unterschiedlich ausgebildet sind. Beispielsweise können Verbundwerkstoff eingesetzt werden, die alle die Reibbeläge 3 und die weiteren Reibbeläge 14 aufweisen. Es ist aber auch eine Kombination von Verbundwerkstoffen 5 möglich, von denen einzelne nur den Reibbelag 3 und der Rest den Reibbelag 3 und den weiteren Reibbelag 14 aufweisen.

Mit dem Verfahren können Reiblamellen 1 unterschiedlichster Geometrie hergestellt werden. Die in den Fig. 1, 2 und 5 dargestellten Reiblamellen 1 sind daher nur beispielhaft und nicht beschränkend zu verstehen.

Mit dem beschriebenen Verfahren kann eine (ebene) Reiblamelle 1 hergestellt werden, umfassend das Trägerelement 2 und zumindest einen Reibbelag 3, 14, der/die mit einem Klebemittel 4, 15 mit dem Trägerelement 2 zu dem Verbundwerkstoff 5 verbunden ist/sind, wobei die Reiblamelle aus dem Verbundwerkstoff 5 mittels eines schneidenden Trennverfahrens hergestellt ist.

Vorzugsweise weist die Reiblamelle 1 ein Trägerelement 2 auf, das eine Trägerelementdicke 16 zwischen 0,3 mm und 5 mm, insbesondere zwischen 0,5 mm und 2 mm, aufweist.

Es ist gemäß einer weiteren Ausführungsvariante bevorzugt, wenn das Trägerelement einen Außendurchmesser 17 aufweist, der zwischen 15 mm und 200mm, insbesondere zwischen 0,18 mm und 50mm, beträgt. Der Außendurchmesser ist dabei der maximale Durchmesser des Hüllkreises, der die Reiblamelle 1 gerade einschließt, also beispielsweise am Außenrand der Fahnen 11, sofern die Reiblamelle derartige Mitnehmer aufweist.

In der bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung weisen das Trägerelement 2 und der Reibbelag 3 oder die Reibbeläge 3, 14 die gleiche Flächenausdehnung und die gleiche Geometrie, jeweils in Draufsicht betrachtet, auf, wie dies aus den Fig. 1, 2 und 5 erkennbar ist. D.h. der oder die Reibbeläge 3, 14 sind auch auf den Mitnehmern, wie der Innenverzahnung 10 (Fig. 2) oder den Fahnen (Fig. 1) angeordnet.

Weiter sind der oder die Reibbeläge 3, 14 bevorzugt einstückig ausgebildet.

Sollte eine zumindest partielle Verpressung des Reibbelags 3 oder der Reibbeläge 3, 14 gewünscht sein, kann diese gegebenenfalls gleichzeitig mit der Abtrennung der Reiblamelle 1 aus dem Verbundwerkstoff 5 erfolgen.

Die Reiblamelle 1 kann insbesondere für Haltebremsen in einem automatischen/elektrisch angetriebenen Kofferraumdeckel, - Heckklappen, Fahrzeugtüren, etc., verwendet werden. Sie kann auch für andere Anwendungen von herkömmlichen Reiblamellen eingesetzt werden (z.B. Differentialsperren, Hang-on, etc.) eingesetzt werden.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, dass mit dem Verfahren Reiblamellen 1 hergestellt werden können, die eine sehr geringe Dickentoleranz aufweisen. Es wurde dazu eine Reiblamelle 1 aus einem nicht-gewobenen Faser-Composite-Belag mit einem 0,5 mm Stahlträger (C45) nach voranstehend beschriebenen Verfahren hergestellt. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Diagramm sind auf der X-Achse der Außendurchmesser und auf der Y-Achse die Dicke der Reiblamelle jeweils in μm aufgetragen. Es kann erkannt werden, dass die Dicke der Reiblamelle 1 nur geringfügig schwankt. Mit anderen Worten ausgedrückt weist die Reiblamelle 1 eine Ebenheit mit einer geringen Toleranz auf.

Die Fig. 4 und 5 zeigen eine Reiblamelle 1 nach dem Stand der Technik (Fig. 4) und eine nach dem beschriebenen Verfahren hergestellte Reiblamelle 1 (Fig. 5) auf. Prinzipiell weisen die beiden Reiblamellen 1 die gleiche Geometrie auf. Die Symmetrie der nach dem beschriebenen Verfahren hergestellten Reiblamelle 1 (Fig. 5) ist aber deutlich besser, als jene nach dem Stand der Technik. Für diese wurden das Trägerelement 2 und die beiden Reibbeläge 3, 14 jeweils vor der Verbindung in Form gestanzt und erst danach die Reibbeläge 3, 14 auf das Trägerelement 2 aufgeklebt.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Reiblamelle 1 deren Elemente nicht notwendigerweise maßstäblich dargestellt sind.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|--------------------|
| 1 | Reiblamelle |
| 2 | Trägerelement |
| 3 | Reibbelag |
| 4 | Klebemittel |
| 5 | Verbundwerkstoff |
| 6 | Oberfläche |
| 7 | Oberfläche |
| 8 | Stanzwerkzeug |
| 9 | Schneide |
| 10 | Innenverzahnung |
| 11 | Fahne |
| 12 | Schneidenwinkel |
| 13 | Oberfläche |
| 14 | Reibbelag |
| 15 | Klebemittel |
| 16 | Trägerelementdicke |
| 17 | Außendurchmesser |

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung einer Reiblamelle (1) umfassend die Schritte:
 - Bereitstellung eines Trägerelements (2),
 - Bereitstellung zumindest eines Reibbelags (3);
 - Verbinden des Reibbelags (3) mit dem Trägerelement (2) mittels eines Klebmittels (4) zu einem Verbundwerkstoff (5),
 dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (2) mit dem Reibbelag (3) zu dem Verbundwerkstoff (5) verbunden wird, bevor die Geometrie der Reiblamelle (1) festgelegt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Trägerelement (2) verwendet wird, dass ein Härte von zumindest 140 HV10 aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägerelement (2) ein metallisches oder nichtmetallisches Flächenelement eingesetzt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das metallische Flächenelement aus einem metallischen Werkstoff besteht, der ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend aluminiumbasierte Werkstoffe, eisenbasierte Werkstoffe, kupferbasierte Werkstoffe, magnesiumbasierte Werkstoffe, titanbasierte Werkstoffe.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das nichtmetallische Flächenelement aus einem nichtmetallischen Werkstoff besteht, der ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Kraftpapiere, Kunststoffe, kohlenstoffbasierte Werkstoff, Kompositwerkstoffe.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie der Reiblamelle (1) durch ein scheidendes Trennverfahren festgelegt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als schneidendes Trennverfahren ein Stanzen oder Schneiden durchgeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das schneidende Trennverfahren der letzte Arbeitsschritt in der Herstellung der Reiblamelle (1) ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf der dem ersten Reibbelag (3) abgewandten Oberfläche (13) des Trägerelements (2) ein weiterer Reibbelag (14) mit einem Klebemittel (15) mit dem Trägerelement (2) verbunden wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Reibbelag (14) an dem Trägerelement (2) angeordnet wird, bevor die Geometrie der Reiblamelle (1) festgelegt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Verbundwerkstoffe (5) umfassend das Trägerelement (2), das Klebemittel (4) und den Reibbelag (3) übereinander angeordnet werden, und dass danach die Geometrie mehrerer Reiblamellen (1) gemeinsam festgelegt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einzelne der mehreren übereinander angeordnete Verbundwerkstoffe (5), insbesondere sämtliche übereinander angeordnete Verbundwerkstoffe (5), mit dem weiteren Reibbelag (14) versehen werden.

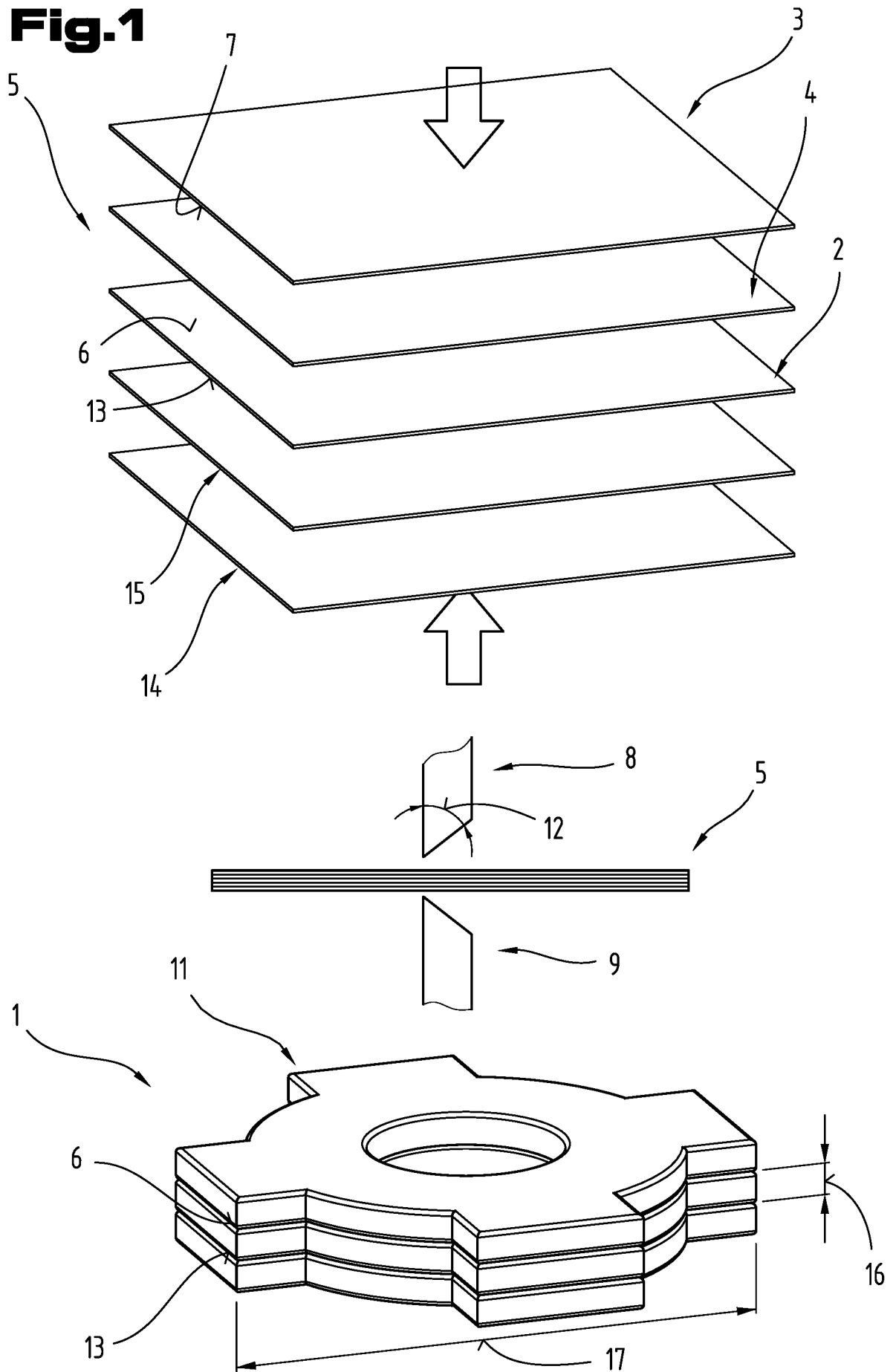
13. Reiblamelle (1) umfassend ein Trägerelement (2) und zumindest einen Reibbelag (3, 14), der mit einem Klebemittel (4, 15) mit dem Trägerelement (2) zu einem Verbundwerkstoff (5) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Reiblamelle (1) aus dem Verbundwerkstoff (5) mittels eines schneidenden Trennverfahrens hergestellt ist.

14. Reiblamelle (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (2) eine Trägerelementdicke (16) zwischen 0,3 mm und 5 mm aufweist.

15. Reiblamelle (1) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (2) einen Außendurchmesser (17) zwischen 0,15 mm und 200mm aufweist.

16. Reiblamelle (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (2) und der Reibbelag (3) oder die Reibbeläge (3, 14) die gleiche Flächenausdehnung und die gleiche Geometrie, jeweils in Draufsicht betrachtet, aufweisen.

Fig.1



Miba Frictec GmbH

Fig.2

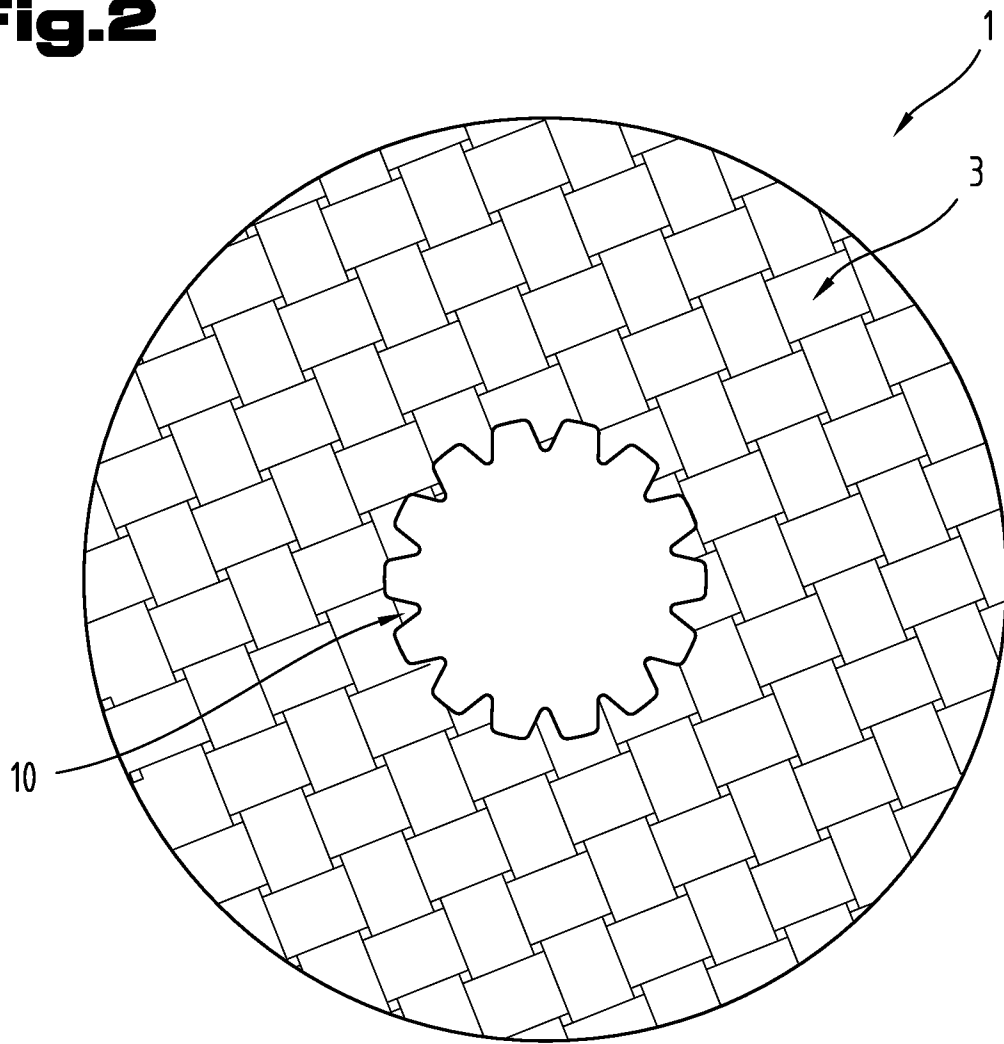


Fig.3

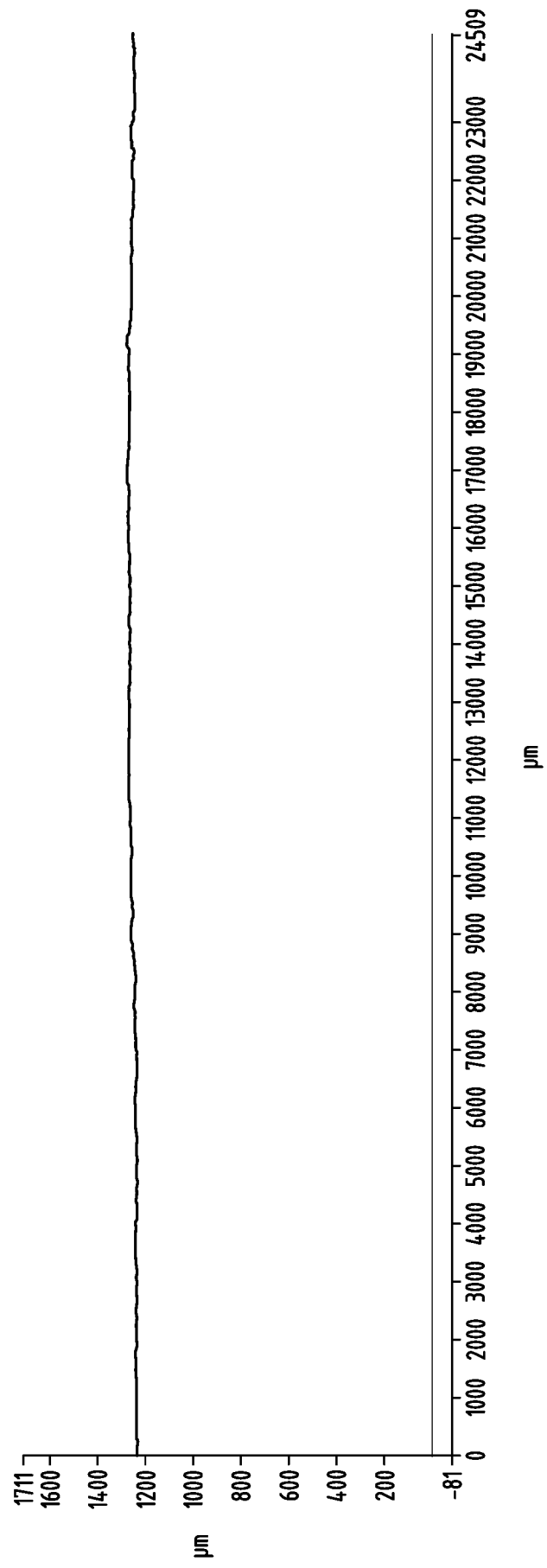


Fig.4

(Stand der Technik)

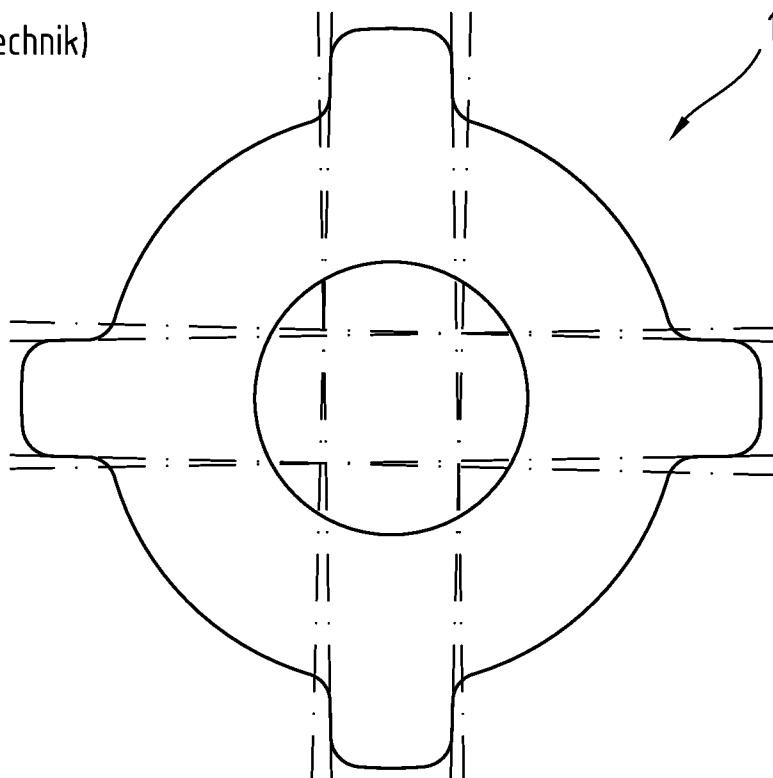
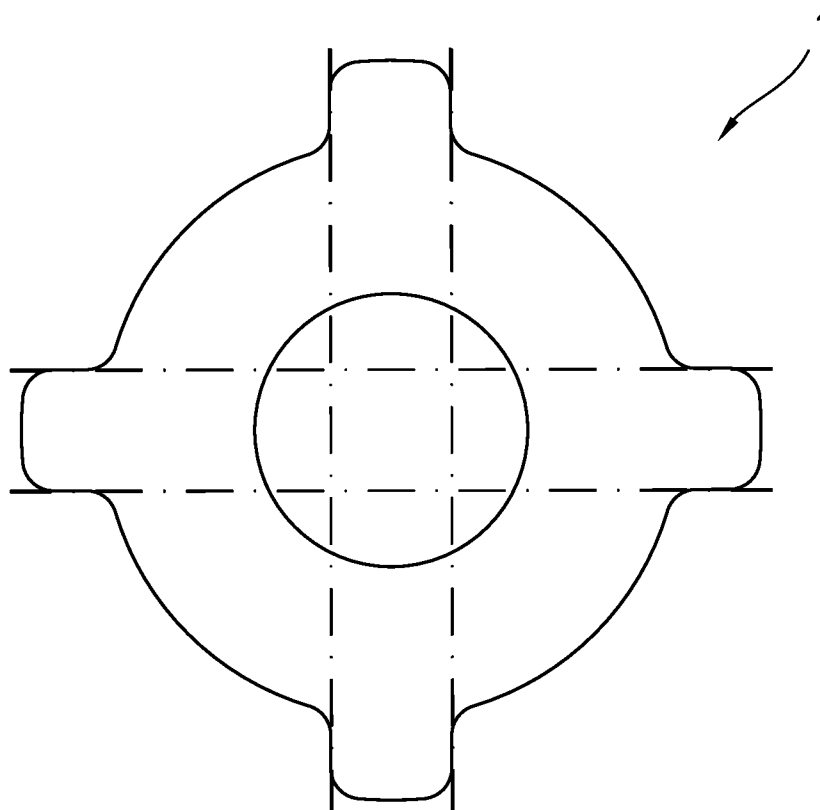


Fig.5



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung eines Reibelements umfassend die Schritte:
 - Bereitstellung eines Trägerelements (2),
 - Bereitstellung zumindest eines Reibbelags (3);
 - Verbinden des Reibbelags (3) mit dem Trägerelement (2) mittels eines Klebemittels (4) zu einem Verbundwerkstoff (5), bevor die Geometrie des Reibelements festgelegt wird, wobei der zumindest eine Reibbelag (3) für die Verbindung mit dem Trägerelement (2) auf diesem angeordnet wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Reibelement als Reiblamelle (1) hergestellt wird und das Trägerelement (2) und der Reibbelag (3) oder die Reibbeläge (3, 14) die gleiche Flächenausdehnung und die gleiche Geometrie, jeweils in Draufsicht betrachtet, aufweisen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Trägerelement (2) verwendet wird, das eine Härte von zumindest 140 HV10 aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägerelement (2) ein metallisches oder nichtmetallisches Flächenelement eingesetzt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das metallische Flächenelement aus einem metallischen Werkstoff besteht, der ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend aluminiumbasierte Werkstoffe, eisenbasierte Werkstoffe, kupferbasierte Werkstoffe, magnesiumbasierte Werkstoffe, titanbasierte Werkstoffe.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das nichtmetallische Flächenelement aus einem nichtmetallischen Werkstoff besteht, der ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend Kraftpapiere, Kunststoffe, kohlenstoffbasierte Werkstoff, Kompositwerkstoffe.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie der Reiblamelle (1) durch ein scheidendes Trennverfahren festgelegt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als schneidendes Trennverfahren ein Stanzen oder Schneiden durchgeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das schneidende Trennverfahren der letzte Arbeitsschritt in der Herstellung der Reiblamelle (1) ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf der dem ersten Reibbelag (3) abgewandten Oberfläche (13) des Trägerelements (2) ein weiterer Reibbelag (14) mit einem Klebemittel (15) mit dem Trägerelement (2) verbunden wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Reibbelag (14) an dem Trägerelement (2) angeordnet wird, bevor die Geometrie der Reiblamelle (1) festgelegt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Verbundwerkstoffe (5) umfassend das Trägerelement (2), das Klebemittel (4) und den Reibbelag (3) übereinander angeordnet werden, und dass danach die Geometrie mehrerer Reiblamellen (1) gemeinsam festgelegt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einzelne der mehreren übereinander angeordnete Verbundwerkstoffe (5), insbesondere sämtliche übereinander angeordnete Verbundwerkstoffe (5), mit dem weiteren Reibbelag (14) versehen werden.

13. Reibelement umfassend ein Trägerelement (2) und einen oder mehrere Reibbeläge (3, 14), der oder die mit einem Klebemittel (4, 15) mit dem Trägerelement (2) zu einem Verbundwerkstoff (5) verbunden ist oder sind, wobei das Reibelement aus dem Verbundwerkstoff (5) mittels eines schneidenden Trennverfahrens hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Reibelement eine Reiblamelle (1) ist, das Trägerelement (2) und der Reibbelag (3) oder die Reibbeläge (3, 14) die gleiche Flächenausdehnung und die gleiche Geometrie, jeweils in Draufsicht betrachtet, aufweisen und die Reiblamelle (1) am inneren Umfang eine Innenverzahnung (10) oder am äußeren Umfang eine Außenverzahnung oder innen und/oder außen abstehende Fahnen (11) aufweist.

14. Reibelement nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (2) eine Trägerelementdicke (16) zwischen 0,3 mm und 5 mm aufweist.

15. Reibelement nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerelement (2) einen Außendurchmesser (17) zwischen 0,15 mm und 200mm aufweist.