



(10) **DE 10 2017 123 711 A1** 2019.04.18

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 123 711.9**

(22) Anmeldetag: **12.10.2017**

(43) Offenlegungstag: **18.04.2019**

(51) Int Cl.: **F16D 69/00** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

(72) Erfinder:

Steinmetz, Stefan, 67269 Grünstadt, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2011 086 523	A1
DE	10 2014 214 453	A1
DE	698 19 639	T2
EP	0 123 312	A2
WO	2016/ 007 980	A1

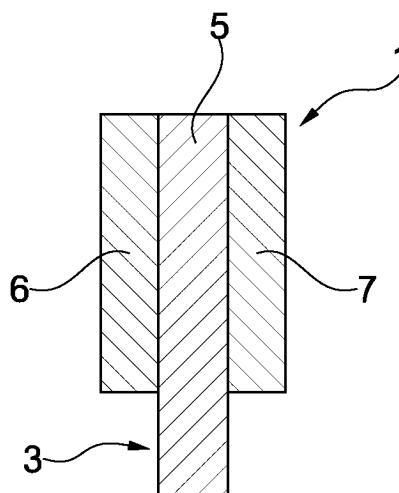
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Trockenlauf-Reibbelag**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Trockenlauf-Reibbelag (6,7) für eine trocken laufende Kuppelung.

Um die Herstellung und/oder Funktionalität von Trockenlauf-Reibbelägen zu vereinfachen beziehungsweise zu verbessern, ist der Trockenlauf-Reibbelag (6,7) aus einem verdichteten Papiermaterial gebildet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Trockenlauf-Reibbelag für eine trocken laufende Kupplung. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Herstellen eines Trockenlauf-Reibbelags.

[0002] Aus der europäischen Offenlegungsschrift EP 0 669 482 A2 ist ein Reibbelag für eine Vorrichtung zur Drehmomentübertragung, insbesondere Reibungskupplung, bekannt, der zur Bildung einer Reibfläche auf einem Trägerkörper befestigbar ist und das Drehmoment auf eine Gegenfläche überträgt, wobei der Reibbelag aus wenigstens zwei unterschiedlichen, porösen Schichten aufgebaut ist, von denen die eine auf dem Trägerkörper befestigt ist und eine poröse, aus einer zellulösen Basis mit Kunstfasern und Füllmaterial bestehenden Unterlage für eine gleichfalls poröse, auf ihr befestigte Reibschicht darstellt, die aus duroplastverbundenen Fasern hergestellt ist, wobei die Reibschicht ein Gewicht von 10 bis 120 g/m² und eine Dicke von 0,02 bis 0,3 mm aufweist. Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2009 000 431 A1 ist eine nasslaufende Lamellenkupplung mit zwei oder mehreren in Reihe angeordneten, von einem Kühlmittel angeströmten ringförmigen Lamellen bekannt, die abwechselnd als unbelegte Stahllamelle und als Reibbelaglamelle oder nur einseitig mit einem Reibbelag belegte Stahllamellen ausgebildet sind und eine zur Verbindung mit einem äußeren und einem inneren Lamellenträger abwechselnd ausgebildete Außen- und Innenverzahnung aufweisen, wobei die Stahllamellen jeweils erste und zweite ringförmige Reibbleche umfassen, die sich an einem zwischen diesen angeordneten, elastisch verformbaren und für das Kühlmittel durchlässigen Zwischenring abstützen und an ihren Innen- und Außenrändern unter Freilassen von Kühlmittellein- und austrittsöffnungen axial beweglich miteinander verbunden sind, wobei das (die) unbeschichtete(n) Reibbleche aufgrund einer geringen Dicke elastisch verformbar sind, wobei die Dicke der elastisch verformbaren und unbeschichteten Reibbleche zwischen zehn und zwanzig Prozent der Blechdicke herkömmlicher massiver Stahllamellen beträgt. Aus der deutschen Übersetzung DE 603 09 396 T2 der europäischen Patentschrift EP 1 396 655 B1 ist ein Reibmaterial mit einer Reibungsmodifizierungsschicht bekannt, die eine durchschnittliche Dicke von dreißig bis etwa zweihundert Mikrometer aufweist.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, die Herstellung und/oder die Funktionalität von Trockenlauf-Reibbelägen zu vereinfachen beziehungsweise zu verbessern.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem Trockenlauf-Reibbelag für eine trocken laufende Kupplung dadurch gelöst, dass der Trockenlauf-Reibbelag aus einem verdichteten Papiermaterial gebildet ist. Zur Herstel-

lung des Trockenlauf-Reibbelags wird vorteilhaft ein Papiermaterial verwendet, wie es zur Herstellung von herkömmlichen Nasslauf-Reibbelägen verwendet wird. Dabei wird das an sich bekannte Papiermaterial in einer Abkehr von zur Herstellung von Nasslauf-Reibbelägen üblichen Verfahren verpresst. Bei der Herstellung von Nasslauf-Reibbelägen wird das Papiermaterial nicht verpresst, weil sonst eine für Nasslauf-Reibbeläge benötigte Porosität verloren ginge. Bei im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Untersuchungen und Versuchen wurde überraschenderweise herausgefunden, dass mit verdichteten oder verpressten Papiermaterialien Trockenlauf-Reibbeläge mit guten bis sehr guten Eigenschaften hergestellt werden konnten. Im Rahmen der Versuche und Untersuchungen wurden zum Beispiel sogenannte Hill-Start-Tests durchgeführt.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Trockenlauf-Reibbelags ist dadurch gekennzeichnet, dass das Papiermaterial, aus dem der Trockenlauf-Reibbelag gebildet ist, eine Dicke von fünfzig bis eintausend Mikrometer aufweist. Mit dem verpressten oder verdichteten Papiermaterial können besonders vorteilhaft extrem dünne Trockenlauf-Reibbeläge dargestellt werden. Das ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn in einer Mehrscheibenkupplung oder Lamellenkupplung, zum Beispiel in Doppelkupplungsanwendungen oder Hybridanwendungen, der axiale Bauraum begrenzt ist. Als Dicke wird eine Abmessung des Trockenlauf-Reibbelags in axialer Richtung bezeichnet. Der Begriff axial bezieht sich auf eine Drehachse einer mit dem Trockenlauf-Reibbelag ausgestatteten Kupplung. Axial bedeutet in Richtung oder parallel zur Drehachse.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Trockenlauf-Reibbelags ist dadurch gekennzeichnet, dass der Trockenlauf-Reibbelag mehrere Lagen aus dem gleichen Papiermaterial umfasst. Dadurch vereinfachen sich die Herstellung und gegebenenfalls die Entsorgung der Trockenlauf-Reibbeläge.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Trockenlauf-Reibbelags ist dadurch gekennzeichnet, dass der Trockenlauf-Reibbelag mehrere Lagen aus unterschiedlichen Papiermaterialien umfasst. Dadurch können besonders vorteilhaft die Eigenschaften des Trockenlauf-Reibbelags nahezu beliebig verändert oder eingestellt werden.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Trockenlauf-Reibbelags ist dadurch gekennzeichnet, dass der Trockenlauf-Reibbelag aus dem Papiermaterial in axialer Richtung begrenzt elastisch verformbar ist. Dadurch kann besonders vorteilhaft eine Federwirkung mit dem Trockenlauf-Reibbelag dargestellt werden. Das wiederum liefert

den Vorteil, dass die im Betrieb auftretenden Flächenpressungen vereinheitlicht werden können.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Trockenlauf-Reibbelags ist dadurch gekennzeichnet, dass der Trockenlauf-Reibbelag aus dem Papiermaterial in axialer Richtung definierte Dämpfungseigenschaften aufweist. Dadurch kann vorteilhaft das Gesamtkomfortverhalten verbessert werden.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Trockenlauf-Reibbelags ist dadurch gekennzeichnet, dass der Trockenlauf-Reibbelag aus dem Papiermaterial im Wesentlichen die Gestalt einer Kreisringfläche mit einem Innendurchmesser und einem Außendurchmesser aufweist. Am Innendurchmesser oder am Außendurchmesser kann eine Formschlussgeometrie, zum Beispiel in Form einer Verzahnung, vorgesehen sein. Die Formschlussgeometrie beziehungsweise Verzahnung dient zur drehfesten Verbindung des Trockenlauf-Reibbelags mit einem Lamellenträger. Der Trockenlauf-Reibbelag kann aber auch an einem Trägerelement befestigt sein, das dann die Formschlussgeometrie beziehungsweise die Verzahnung aufweist.

[0011] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Trockenlauf-Reibbelags ist dadurch gekennzeichnet, dass der Trockenlauf-Reibbelag aus dem Papiermaterial in mehrere Reibbelagstücke unterteilt ist. Die Reibbelagstücke werden auch als Pads bezeichnet. Die Reibbelagstücke oder Pads werden vorteilhaft an einem Trägerelement, insbesondere einem Trägerblech, befestigt. Die Befestigung der Reibbelagstücke oder Pads an dem Trägerelement, insbesondere dem Trägerblech, erfolgt vorzugsweise durch Kleben. Die Reibbelagstücke oder Pads können einzeln oder gemeinsam verpresst beziehungsweise verdichtet werden.

[0012] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Trockenlauf-Reibbelags ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Papierlage in Größe und Anzahl definierte Ausnehmungen aufweist. Die Papierlage kann zum Beispiel profiliert, gelocht oder mit ausgestanzten Bereichen versehen sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Papierlage Erhebungen, Vertiefungen und/oder Nuten aufweisen.

[0013] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Trockenlauf-Reibbelags ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Papierlage bestimmte Rezepturbestandteile enthält, durch welche die Eigenschaften des Trockenlauf-Reibbelags gezielt eingestellt werden.

[0014] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Trockenlauf-Reibbelags ist dadurch ge-

kennzeichnet, dass der Trockenlauf-Reibbelag eine definiert ausgeprägte Anisotropie aufweist. Der Trockenlauf-Reibbelag weist insbesondere in axialer Richtung die definiert ausgeprägte Anisotropie auf. Dadurch kann das Komfortverhalten im Betrieb einer mit dem Trockenlauf-Reibbelag ausgestatteten Kupplung deutlich verbessert werden.

[0015] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Trockenlauf-Reibbelags ist dadurch gekennzeichnet, dass der Trockenlauf-Reibbelag eine Dicke aufweist, die kleiner als zwei Millimeter, insbesondere kleiner als ein Millimeter, ist. Mit herkömmlichen Materialien können solche Dicken an Trockenlauf-Reibbelägen nicht oder nicht so einfach dargestellt werden.

[0016] Bei einem Verfahren zum Herstellen eines Trockenlauf-Reibbelags, insbesondere eines vorab beschriebenen Trockenlauf-Reibbelags, ist die oben angegebene Aufgabe alternativ oder zusätzlich dadurch gelöst, dass ein Papiermaterial, vorzugsweise unter Wärmeeinwirkung, stark verpresst wird, um den Trockenlauf-Reibbelag herzustellen.

[0017] Dabei wird das Papiermaterial hoch verdichtet. Unter Wärmeeinwirkung wird das Papiermaterial beim Verpressen vorteilhaft Temperaturen von zweihundert bis zweihundertzwanzig Grad Celsius ausgesetzt. Bei dem Papiermaterial handelt es sich zum Beispiel um mehrere Papiere oder Papierlagen, die übereinander gestapelt und verpresst werden. Je nach Ausführung des Verfahrens können die Papiere oder Papierlagen auch einzeln verpresst werden, gegebenenfalls einzeln verarbeitet werden, um gewünschte Anisotropien in dem Trockenlauf-Reibbelag zu erzeugen. Die Papiere oder Papierlagen können unterschiedliche Rezepturbestandteile aufweisen. So kann mindestens ein Papier beziehungsweise eine Papierlage zum Beispiel Graphit enthalten, um die thermischen Eigenschaften des Trockenlauf-Reibbelags zu verbessern. Mindestens ein Papier oder mindestens eine Papierlage kann auch in axialer Richtung vorgespannt werden, um die vorab beschriebene Federwirkung zu erzeugen. Das Vorspannen in axialer Richtung kann so oder so ähnlich durchgeführt werden wie bei herkömmlichen Papierdichtungen.

[0018] Die Erfindung betrifft gegebenenfalls auch eine Vorrichtung zum Herstellen eines vorab beschriebenen Trockenlauf-Reibbelags. Die Vorrichtung ist zum Beispiel als Heißpresse ausgeführt. Die Vorrichtung kann vorteilhaft mit einem genuteten Presswerkzeug ausgeführt sein. Mit dem genuteten Presswerkzeug kann bei der Herstellung ein gewünschtes Nutmuster oder Nutdesign in dem Trockenlauf-Reibbelag erzeugt werden.

[0019] Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Reiblamelle mit mindestens einem vorab beschriebenen Trockenlauf-Reibbelag. Die Reiblamelle umfasst vorzugsweise einen Belagträger, an welchem mindestens ein vorab beschriebener Trockenlauf-Reibbelag befestigt ist. An dem Belagträger sind vorzugsweise zwei vorab beschriebene Trockenlauf-Reibbeläge befestigt. Die Trockenlauf-Reibbeläge sind vorzugsweise stoffschlüssig, zum Beispiel durch Kleben, mit dem Belagträger verbunden. Darüber hinaus können die Trockenlauf-Reibbeläge mit dem Belagträger vernietet sein.

[0020] Die Erfindung betrifft gegebenenfalls auch eine trockenlaufende Kupplung, insbesondere eine trockenlaufende Lamellenkupplung oder Mehrscheibenkupplung, mit mindestens einer vorab beschriebenen Reiblamelle. Die trockenlaufende Lamellenkupplung wird vorzugsweise im Automobilbereich eingesetzt. Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die trockenlaufende Kupplung in einem Hybridfahrzeug eingesetzt.

[0021] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine stark vereinfachte Darstellung eines erfindungsgemäßen Belagträgers mit zwei Trockenlauf-Reibbelägen im Querschnitt;

Fig. 2 eine Anordnung des Belagträgers mit den Trockenlauf-Reibbelägen aus **Fig. 1** zwischen zwei Gegen-Kupplungsteilen aus einem Stahlmaterial und

Fig. 3 eine vereinfachte Darstellung eines Lamellenpakets mit trockenlaufenden Kupplungsteilen und mit trockenlaufenden Gegen-Kupplungsteilen aus einem Stahlmaterial.

[0022] In **Fig. 1** ist ein Trockenlauf-Kupplungsteil **1** mit einem Belagträger **3** stark vereinfacht im Querschnitt dargestellt. Der Belagträger **3** umfasst einen Grundkörper **5**, der im Wesentlichen die Gestalt einer Kreisscheibe mit einem rechteckigen Ringquerschnitt aufweist.

[0023] An dem Grundkörper **5** sind zwei Trockenlauf-Reibbeläge **6, 7** befestigt. Die Trockenlauf-Reibbeläge **6, 7** haben ebenfalls die Gestalt von Kreisscheiben mit einem rechteckigen Ringquerschnitt. Die Trockenlauf-Reibbeläge **6, 7** haben den gleichen Außendurchmesser wie der Grundkörper **5** des Belagträgers **3**. Der Belagträger **3** hat einen kleineren Innendurchmesser als die Trockenlauf-Reibbeläge **6, 7**.

[0024] Bei dem Trockenlauf-Kupplungsteil **1** handelt es sich zum Beispiel um eine Innenlamelle einer

Lamellenkupplung. Zur Darstellung einer drehfesten Verbindung mit einem Innenlamellenträger der Lamellenkupplung weist der Belagträger **3** radial innen zum Beispiel eine Innenverzahnung auf.

[0025] In **Fig. 2** ist das Trockenlauf-Kupplungsteil **1** aus **Fig. 1** zwischen zwei trockenlaufenden Gegen-Kupplungsteilen **11, 12** angeordnet. Die beiden Gegen-Kupplungsteile **11, 12** haben jeweils einen Grundkörper **15, 16** in Gestalt einer Kreisscheibe mit einem rechteckigen Ringquerschnitt.

[0026] Ein Innendurchmesser der Grundkörper **15, 16** der Gegen-Kupplungsteile **11, 12** ist genauso groß wie der Innendurchmesser der Trockenlauf-Reibbeläge **6, 7** am Belagträger **3**. Allerdings haben die Gegen-Kupplungsteile **11, 12** einen größeren Außendurchmesser als der Belagträger **3** mit den Trockenlauf-Reibbelägen **6, 7**.

[0027] Bei den Gegen-Kupplungsteilen **11, 12** handelt es sich zum Beispiel um Außenlamellen der vorab beschriebenen Lamellenkupplung. Zur Darstellung einer drehfesten Verbindung mit einem Außenlamellenträger sind die Gegen-Kupplungsteile **11, 12** radial außen vorteilhaft mit einer Außenverzahnung ausgestattet.

[0028] Die Trockenlauf-Reibbeläge **6, 7** an dem Belagträger **3** sind aus einem Trockenlauf-Reibbelagmaterial gebildet. Der Belagträger **3** ist aus einem Stahlmaterial gebildet. Die Gegen-Kupplungsteile **11, 12** sind ebenfalls aus einem Stahlmaterial gebildet.

[0029] In **Fig. 3** ist vereinfacht ein Lamellenpaket **20** einer Lamellenkupplung dargestellt. Das Lamellenpaket **20** umfasst zusätzlich zu dem Trockenlauf-Kupplungsteil **1** drei weitere Trockenlauf-Kupplungsteile **22, 23** und **24**. Die Trockenlauf-Kupplungsteile **22 bis 24** sind genauso ausgeführt wie das Trockenlauf-Kupplungsteil **1**. Die Trockenlauf-Kupplungsteile **1, 22 bis 24** stellen in dem Lamellenpaket **20** Innenlamellen dar.

[0030] Das Lamellenpaket **20** umfasst darüber hinaus zusätzlich zu den Gegen-Kupplungsteilen **11, 12** aus **Fig. 2** drei weitere trockenlaufende Gegen-Kupplungsteile **33, 34, 35**. Die trockenlaufenden Kupplungsteile **1, 22 bis 24** sind im Wechsel mit den trockenlaufenden Gegen-Kupplungsteilen **11, 12, 33 bis 35** angeordnet.

[0031] Die Gegen-Kupplungsteile **11, 12** und **33 bis 35** stellen Außenlamellen des Lamellenpakets **20** dar. Dabei stellt das Gegen-Kupplungsteil **11** eine in **Fig. 3** linke Endlamelle des Lamellenpakets **20** dar. Analog stellt das in **Fig. 3** rechts angeordnete Gegen-Kupplungsteil **35** eine zweite Endlamelle des Lamellenpakets **20** dar. Die trockenlaufenden Kupplungs-

teile **1**, **22** bis **24** sind jeweils zwischen zwei Gegen-Kupplungsteilen **11**, **12**; **33**, **34**; **34**, **35** angeordnet.

[0032] Zur Herstellung des Trockenlauf-Reibbelags **6**, **7** werden Papiermaterialien verwendet, die sehr geringen Dicken, zum Beispiel in Dicken von fünfzig bis eintausend Mikrometer, herstellbar sind. Diese Papiermaterialien werden einlagig oder auch mehrlagig stark verpresst beziehungsweise hoch verdichtet.

[0033] Durch die Möglichkeit der Mehrlagigkeit sind vielfältige Funktionen in den Trockenlauf-Reibbelag **6**, **7** implementierbar, wie in einem geringen Umfang eine Federung zur Vereinheitlichung von Flächenpressungen und/oder einer Dämpfung zur Verbesserung des Gesamtkomfortverhaltens.

[0034] Bei Hill-Start-Tests mit dem Trockenlauf-Reibbelag **6**, **7** kam heraus, dass bei Hochlastschalt-Events die minimalen Reibwerte deutlich höher sind als bei herkömmlichen Trockenlauf-Reibbelägen. Auch bei den Verschleißwerten des Trockenlauf-Reibbelags **6**, **7** konnten in Versuchen gute Ergebnisse erzielt werden.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----------|---------------------------|
| 1 | Trockenlauf-Kupplungsteil |
| 3 | Belagträger |
| 5 | Grundkörper |
| 6 | Trockenlauf-Reibbelag |
| 7 | Trockenlauf-Reibbelag |
| 11 | Gegen-Kupplungsteil |
| 12 | Gegen-Kupplungsteil |
| 15 | Grundkörper |
| 16 | Grundkörper |
| 20 | Lamellenpaket |
| 22 | Trockenlauf-Kupplungsteil |
| 23 | Trockenlauf-Kupplungsteil |
| 24 | Trockenlauf-Kupplungsteil |
| 33 | Gegen-Kupplungsteil |
| 34 | Gegen-Kupplungsteil |
| 35 | Gegen-Kupplungsteil |

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0669482 A2 [0002]
- DE 102009000431 A1 [0002]
- DE 60309396 T2 [0002]
- EP 1396655 B1 [0002]

Patentansprüche

1. Trockenlauf-Reibbelag (6,7) für eine trocken laufende Kupplung, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trockenlauf-Reibbelag (6,7) aus einem verdichteten Papiermaterial gebildet ist.
2. Trockenlauf-Reibbelag nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Papiermaterial, aus dem der Trockenlauf-Reibbelag (6,7) gebildet ist, eine Dicke von fünfzig bis eintausend Mikrometer aufweist.
3. Trockenlauf-Reibbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trockenlauf-Reibbelag (6,7) mehrere Lagen aus dem gleichen Papiermaterial umfasst.
4. Trockenlauf-Reibbelag nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trockenlauf-Reibbelag (6,7) mehrere Lagen aus unterschiedlichen Papiermaterialien umfasst.
5. Trockenlauf-Reibbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trockenlauf-Reibbelag (6,7) aus dem Papiermaterial in axialer Richtung begrenzt elastisch verformbar ist.
6. Trockenlauf-Reibbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trockenlauf-Reibbelag (6,7) aus dem Papiermaterial in axialer Richtung definierte Dämpfungseigenschaften aufweist.
7. Trockenlauf-Reibbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Papierlage in Größe und Anzahl definierte Ausnehmungen aufweist.
8. Trockenlauf-Reibbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trockenlauf-Reibbelag (6,7) eine definiert ausgeprägte Anisotropie aufweist.
9. Trockenlauf-Reibbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trockenlauf-Reibbelag (6,7) eine Dicke aufweist, die kleiner als zwei Millimeter, insbesondere kleiner als ein Millimeter, ist.
10. Verfahren zum Herstellen eines Trockenlauf-Reibbelags, insbesondere eines vorab beschriebenen Trockenlauf-Reibbelags, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Papiermaterial, vorzugsweise unter Wärmeeinwirkung, stark verpresst wird, um den Trockenlauf-Reibbelag (6,7) herzustellen.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

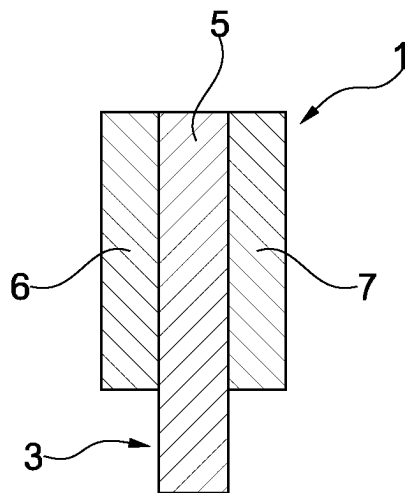


Fig. 1

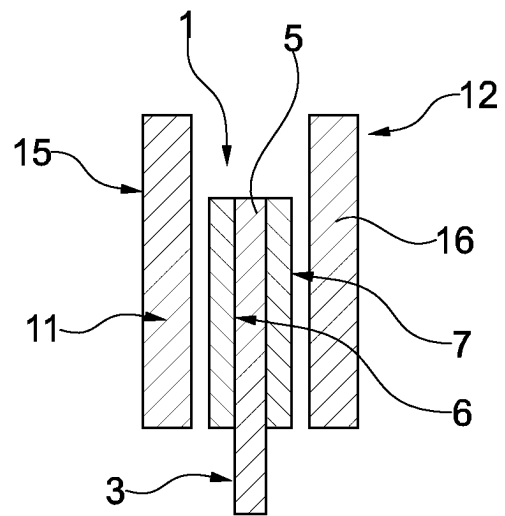


Fig. 2

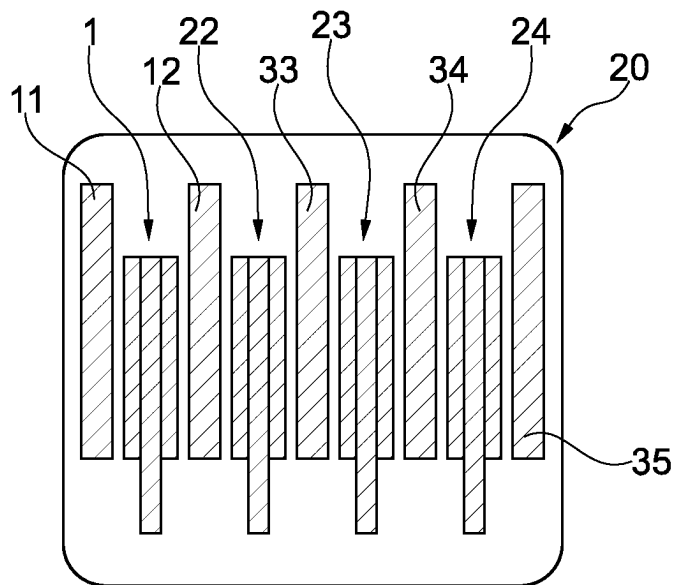


Fig. 3