



(10) **DE 10 2009 006 481 B4** 2019.09.12

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 006 481.8**  
(22) Anmeldetag: **28.01.2009**  
(43) Offenlegungstag: **04.02.2010**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **12.09.2019**

(51) Int Cl.: **F16D 13/72 (2006.01)**  
**F16D 13/64 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:  
**10 2008 035 870.3 01.08.2008**

(73) Patentinhaber:  
**BorgWarner Inc., Auburn Hills, Mich., US**

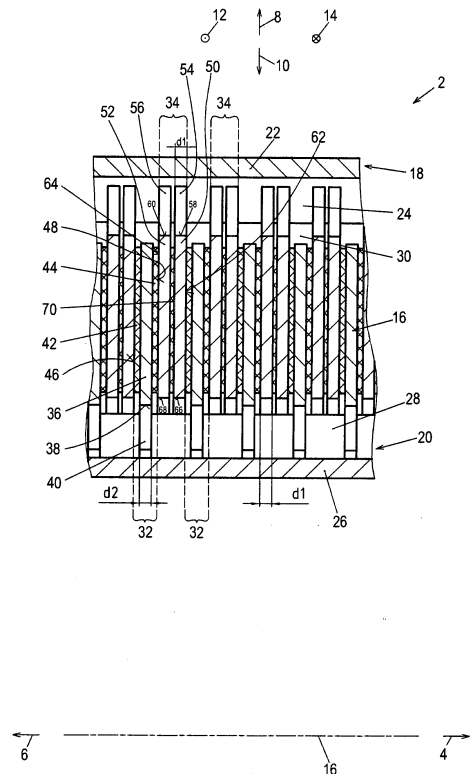
(74) Vertreter:  
**Patentanwaltkanzlei Leckel, 68161 Mannheim,  
DE**

(72) Erfinder:  
**Fabricius, Emilio Luciano Giuseppe, 68723  
Ofersheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**siehe Folgeseiten**

(54) Bezeichnung: **Lamelle für eine Lamellenkupplung und Lamellenkupplung mit einer solchen Lamelle**

(57) Hauptanspruch: Lamelle (34) für eine Lamellenkupplung (2), wobei die Lamelle (34) Kühlkanäle (72) für ein Kühlmedium aufweist, die als innenliegende Kühlkanäle (72) ausgebildet sind und die Lamelle (34) aus mindestens zwei Teillamellen (50, 52) zusammengesetzt ist, die in axialer Richtung (4, 6) aufeinanderfolgend angeordnet sind, wobei an der der einen Teillamelle (52) zugewandten Seite der anderen Teillamelle (50) Vorsprünge (70) vorgesehen sind, über die die Teillamellen (50, 52) unter Ausbildung der innenliegenden Kühlkanäle (72) aneinander abgestützt oder abstützbar und die aus einem weicheren Material als die Teillamellen (50, 52) gefertigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamelle (34) zweistückig oder mehrstückig aus den Teillamellen (50, 52) zusammengesetzt ist, die separat voneinander ausgebildet und in axialer Richtung (4, 6) relativ zueinander verschiebbar sind, wobei die Vorsprünge (70) lediglich an einer der beiden Teillamellen (50; 52) angeordnet sind.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	41 16 051	A1
DE	10 2004 005 285	A1
DE	703 083	A
US	6 360 864	B1
US	6 505 723	B1
US	2 380 900	A
US	1 808 511	A
US	4 449 621	A
US	5 934 435	A
US	1 453 599	A
US	2 994 419	A
EP	1 650 454	A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lamelle für eine Lamellenkupplung, wobei die Lamelle Kühlkanäle für ein Kühlmedium aufweist. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Lamellenkupplung mit einer solchen Lamelle.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Lamellenkupplungen, insbesondere nasslaufende Lamellenkupplungen bekannt, die mindestens ein in axialer Richtung zusammendrückbares Lamellenpaket aufweisen. Dem Lamellenpaket ist ein erster Lamellenträger und ein zweiter Lamellenträger zugeordnet, wobei der erste oder zweite Lamellenträger die Eingangsseite und der zweite oder erste Lamellenträger die Ausgangsseite der Lamellenkupplung bildet. Das Lamellenpaket selbst setzt in der Regel aus Stahllamellen, die drehfest mit dem einen Lamellenträger verbunden sind, und Reiblamellen zusammen, die drehfest mit dem anderen Lamellenträger verbunden sind, wobei die Reiblamellen und die Stahllamellen in axialer Richtung wechselweise hintereinander angeordnet sind. Während die Reiblamellen auf ihren den Stahllamellen zugewandten Seiten einen zusätzlich Reibbelag aufweisen, bei dem es sich in der Regel um einen Papierreibbelag handelt, weisen die Stahllamellen auf ihren den Reiblamellen zugewandten Seiten keinen zusätzlich Reibbelag auf. Um eine Kühlung der Reib- und Stahllamellen sowie eine Schmierung der Reibflächen zu bewirken, weisen die Reiblamellen außenliegende Kühlkanäle auf, die in Form von oberflächlichen Kühlnuten in dem Reibbelag der Reiblamellen ausgebildet sind. Durch diese Kühlnuten kann das Öl der nasslaufenden Lamellenkupplung hindurchströmen, um auf diese Weise eine Kühlung und Schmierung der Reib- und Stahllamellen zu bewirken.

**[0003]** Die DE 10 2004 005 285 A1 beschreibt eine aus zwei Teillamellen zusammengesetzte Lamelle, wobei die Teillamellen auf ihren einander zugewandten Seiten mit Rillen versehen sind. Werden die Teillamellen zusammengesetzt, so bilden die einander zugeordneten Rillen innenliegende Kühlkanäle aus.

**[0004]** Die US 6,360,864 B1 setzt sich ebenfalls aus zwei Teillamellen zusammen, jedoch weisen diese keine Rillen auf den einander zugewandten Seiten auf, vielmehr ist mindestens ein Distanzteil zwischen den Teillamellen angeordnet, das die beiden Teillamellen unter Ausbildung innenliegender Kühlkanäle auf Distanz hält und an beiden Teillamellen befestigt ist. Als Material für das Distanzteil wird Sintermetall oder blechförmiges Metall vorgeschlagen. Aus der US 5,934,435 ist eine ähnliche Lamelle bekannt, bei der die Distanzteile aus harzbeschichtetem Papier gebildet sind.

**[0005]** Die DE 41 16 051 A1 beschreibt eine aus zwei Teillamellen zusammengesetzte Lamelle, wobei die einander zugewandten Seiten der Teillamellen Rillen aufweisen, die gemeinsam innenliegende Kühlkanäle ausbilden. Die beiden Teillamellen sind jedoch nicht aneinander befestigt, sondern in axialer Richtung relativ zueinander verschiebbar.

**[0006]** Der zuvor beschriebene Stand der Technik hat sich im Hinblick auf die Kühlung bewährt, ist jedoch insofern von Nachteil, als dass die Fertigung und Montage innerhalb einer Lamellenkupplung erschwert ist.

**[0007]** Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lamelle für eine Lamellenkupplung derart weiterzubilden, dass diese besonders einfach gefertigt und montiert werden kann. Der vorliegenden Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, eine Lamellenkupplung mit mindestens einer solchen vorteilhaften Lamelle zu schaffen.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen 1 bzw. 11 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Lamelle ist für eine Lamellenkupplung, vorzugsweise eine nasslaufende Lamellenkupplung, konzipiert. Unter einer Lamellenkupplung kann hier wie auch nachstehend auch eine Lamellenbremse verstanden werden. Die Lamelle weist Kühlkanäle für ein Kühlmedium auf, wobei es sich bei dem Kühlmedium beispielsweise um Öl handeln kann, das ohnehin in einer nasslaufenden Lamellenkupplung vorhanden ist. Die Kühlkanäle sind als innenliegende Kühlkanäle ausgebildet. Im Gegensatz zu herkömmlichen Stahllamellen, die keinerlei Kühlkanäle aufweisen, oder zu herkömmlichen Reiblamellen, die lediglich außenliegende Kühlkanäle in Form von oberflächlichen Kühlnuten in den die Reibfläche ausbildenden Reibbelägen aufweisen, weist die erfindungsgemäße Lamelle innenliegende Kühlkanäle auf. Es hat sich gezeigt, dass durch die innenliegenden Kühlkanäle eine besonders effektive Kühlung der erfindungsgemäßen Lamelle möglich ist, so dass der Verschleiß an den Lamellen reduziert und eine Schädigung der Lamellen ausgeschlossen werden kann. Insbesondere wenn längere Schlupfphasen auftreten, bei denen die generierte Wärme nicht mehr über das Material der Lamelle aufgenommen werden kann, sondern ausschließlich über einen Ölstrom abgeführt werden muss, wird eine Schädigung der Lamelle mit Hilfe der innenliegenden Kühlkanäle wirkungsvoll verhindert. Die Erfindung schließt jedoch nicht aus, dass zusätzlich zu den innenliegenden Kühlkanälen ferner außenliegende Kühlkanäle in Form von Kühlnuten in der Reibfläche der Lamelle vorgesehen sein können. Letztgenannte Ausführungsform ist vielmehr bevorzugt, zu-

mal hierdurch eine noch bessere Kühlung der Lamelle erreicht werden kann. Um den Herstellungsaufwand für die Lamelle gering zu halten, ist die Lamelle aus mindestens zwei Teillamellen zusammengesetzt, die in axialer Richtung aufeinander folgend angeordnet sind bzw. werden. An der der einen Teillamelle zugewandten Seite der anderen Teillamelle sind Vorsprünge vorgesehen, über die die Teillamellen unter Ausbildung der innenliegenden Kühlkanäle aneinander abgestützt oder abstützbar sind. Die Vorsprünge sind bei dieser Ausführungsform vorzugsweise nachträglich an den Teillamellen befestigt. In jedem Fall dient der Zwischenraum in axialer Richtung zwischen den Teillamellen und zwischen den Vorsprüngen der Ausbildung der genannten innenliegenden Kühlkanäle der Lamelle. Auf diese Weise ist die Herstellung der einzelnen Teillamelle sowie die Herstellung der Kühlkanäle innerhalb der Lamelle vereinfacht. Da zwischen separat ausgebildeten Teillamellen einer zwei- oder mehrstückig ausgebildeten Lamelle trotz der Anbringung an demselben Lamellenträger ein gewisses Drehspiel besteht, das zu einem Verschleiß an den aneinander abgestützten Seiten bzw. Vorsprüngen der Teillamellen führen könnte, sind die Vorsprünge aus einem weicherem Material als die Teillamellen, vorzugsweise einem organischen Material, gefertigt. Hierdurch kann einem Verschleiß an den Teillamellen der erfindungsgemäßen Lamelle vorgebeugt werden. Als besonders vorteilhaft haben sich in diesem Zusammenhang Vorsprünge aus einem Papiermaterial oder Papierreibbelagmaterial erwiesen. Es ist ferner bevorzugt, wenn die Vorsprünge aus einem elastischen Material gefertigt sind, wie dies bei dem organischen Material, wie z. B. Papier, der Fall ist. Durch die Elastizität des für die Vorsprünge verwendeten Materials wird darüber hinaus eine in axialer Richtung wirkende Schwingungsdämpfung erzielt. Insbesondere die Verwendung eines Papierreibbelagmaterials ist hierbei von Vorteil, zumal Papierreibbeläge in der Regel ohnehin bei den Reiblamellen einer Lamellenkupplung zum Einsatz kommen, so dass für die erfindungsgemäße Lamelle bzw. die Vorsprünge an der Teillamelle kein anderes Material erforderlich ist. Die Lamelle ist zweistückig oder mehrstückig aus den Teillamellen zusammengesetzt. Die Teillamellen der Lamelle werden somit nicht fest miteinander verbunden, vielmehr erfolgt das Zusammensetzen der aus den Teillamellen bestehenden Lamelle erst beim Einbau der einzelnen Teillamellen in die Lamellenkupplung. Hierdurch ist der Herstellungsaufwand für die aus den Teillamellen bestehende Lamelle deutlich reduziert. Die Teillamellen der zwei- oder mehrstückigen Lamelle sind separat voneinander ausgebildet und in axialer Richtung relativ zueinander verschiebbar. Um den Herstellungs- und Montageaufwand weiter zu reduzieren, sind die Vorsprünge lediglich an einer der beiden Teillamellen angeordnet.

**[0010]** Um einen sicheren Halt der Vorsprünge an der Teillamelle zu ermöglichen, sind die Vorsprünge in einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamelle auf die der einen Teillamelle zugewandten Seite der anderen Teillamelle aufgebracht. Bei dieser Ausführungsform kann somit auf ein Fertigungsverfahren zurückgegriffen werden, das bereits bei der Befestigung der Reibbeläge auf den Reiblamellen zur Anwendung kommt. Somit können die Vorsprünge mit denselben Fertigungsmaschinen auf die Teillamelle aufgebracht werden, wodurch die Fertigung nachhaltig vereinfacht wird.

**[0011]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamelle ist die Lamelle als Stahllamelle oder sind die Teillamellen als Stahlteillamellen ausgebildet. Unter einer Stahllamelle bzw. Stahlteillamelle ist in diesem Zusammenhang eine stählerne Lamelle oder Teillamelle zu verstehen, die zwar eine einer anderen Reiblamelle zugewandte Reibfläche aufweist, jedoch wird diese Reibfläche nicht von einem zusätzlichen Reibbelag auf der Stahllamelle bzw. Stahlteillamelle gebildet. Da bei herkömmlichen Stahllamellen weder außenliegende noch innenliegende Kühlkanäle vorgesehen sind, ermöglicht diese Ausführungsform erstmalig eine ausreichende Kühlung der als Stahllamelle ausgebildeten Lamelle, ohne dass außenliegende Kühlkanäle, wie beispielsweise oberflächliche Kühlnuten, in der Stahllamelle in axialer Richtung vorgesehen sein müssen.

**[0012]** Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamelle können die Teillamellen mit demselben Lamellenträger der Lamellenkupplung drehfest verbunden werden. Bei der zwei- oder mehrstückig aus den Teillamellen zusammengesetzten Lamelle sollte jede der Teillamellen mit demselben Lamellenträger drehfest verbindbar sein. In jedem Fall ist es bevorzugt, wenn die Teillamellen entweder eine Innenverzahnung zur drehfesten Verbindung derselben mit demselben Innenlamellenträger oder eine Außenverzahnung zur drehfesten Verbindung derselben mit demselben Außenlamellenträger aufweisen.

**[0013]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamelle ist die Lamelle oder sind deren Teillamellen ringscheibenförmig ausgebildet.

**[0014]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamelle ist die Lamelle oder sind deren Teillamellen in Umfangsrichtung in Segmente unterteilt. So kann die Lamelle oder die Teillamelle beispielsweise in Ringscheibensegmente unterteilt sein, die zunächst nicht miteinander verbunden sind. Durch die zunächst separaten Segmente kann die Fertigung der Lamelle oder der Teillamelle dahingehend optimiert werden, dass beim Ausstan-

zen der Segmente aus einem Blech weniger Abfall produziert wird. Um das Verbinden der Segmente und somit die Herstellung der Lamelle oder Teillamelle zu vereinfachen, sind die Segmente unter Ausbildung der ringscheibenförmigen Lamelle oder Teillamelle vorzugsweise endseitig formschlüssig, besonders bevorzugt puzzleartig miteinander verbunden bzw. verbindbar.

**[0015]** Um eine besonders gute Kühlung der erfindungsgemäßen Lamelle zu bewirken, sind die Kühlkanäle in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung derart ausgebildet, dass das Kühlmedium über mindestens einen der Kühlkanäle, vorzugsweise über alle Kühlkanäle, von einem Innenrand der ringscheibenförmigen Lamelle oder Teillamellen zu einem Außenrand der ringscheibenförmigen Lamelle oder Teillamellen geführt werden kann oder umgekehrt. Auf diese Weise wird ein dauerhafter Verbleib von bereits erwärmtem Kühlmedium innerhalb der Kühlkanäle verhindert, so dass eine besonders effektive Kühlung der Lamelle möglich ist.

**[0016]** Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamelle sind die Kühlkanäle in axialer Richtung durch die Lamelle oder deren Teillamellen begrenzt. Hierbei ist es besonders bevorzugt, wenn die Kühlkanäle vollständig in axialer Richtung durch die Lamelle oder deren Teillamellen begrenzt sind. Bei dieser Ausführungsform ist sichergestellt, dass das durch die innenliegenden Kühlkanäle strömende Kühlmedium in erster Linie der Kühlung der erfindungsgemäßen Lamelle und nicht der Kühlung der an die erfindungsgemäße Lamelle angrenzenden Reiblamelle zugute kommt, wie dies beispielsweise bei außenliegenden Kühlkanälen in Form von Kühlnuten der Fall wäre. Hierdurch ist die erfindungsgemäße Lamelle besonders effektiv gekühlt, während die Kühlung der angrenzenden Reiblamellen beispielsweise über die bereits zuvor erwähnten außenliegenden Kühlkanäle an den Reiblamellen oder gegebenenfalls auch über innenliegende Kühlkanäle innerhalb der Reiblamellen erfolgen kann, wobei es sich bei der letztgenannten Reiblamelle dann ebenfalls um eine erfindungsgemäße Lamelle handeln würde.

**[0017]** Die erfindungsgemäße Lamellenkupplung weist ein Lamellenpaket auf, das beispielsweise in axialer Richtung zusammendrückbar ist. Dem Lamellenpaket ist ein erster Lamellenträger, bei dem es sich beispielsweise um einen Außenlamellen- oder Innenlamellenträger handeln kann, und ein zweiter Lamellenträger, bei dem es sich beispielsweise um einen Innen- oder Außenlamellenträger handeln kann, zugeordnet. Somit bildet der erste Lamellenträger die Ein- oder Ausgangsseite der Lamellenkupplung, während der zweite Lamellenträger die Aus- oder Eingangsseite der Lamellenkupplung ausbildet. Das Lamellenpaket weist erfindungsgemäß mindes-

tens eine Lamelle auf, die in der Art der erfindungsgemäßen Lamelle ausgebildet ist. Dabei ist die Lamelle oder sind deren Teillamellen drehfest mit dem ersten Lamellenträger verbunden. Bei der aus Teillamellen zusammengesetzten Lamelle sind somit alle Teillamellen der einzelnen erfindungsgemäßen Lamelle drehfest mit demselben Lamellenträger verbunden. Bezüglich der Vorteile der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung sei auf die Vorteile der vorangehend beschriebenen erfindungsgemäßen Lamelle verwiesen, die bei der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung entsprechend gelten. Es sei ferner angemerkt, dass grundsätzlich alle Lamellen des Lamellenpakets, unabhängig davon, ob es sich um Reiblamellen oder Stahllamellen handelt, in der Art der erfindungsgemäßen Lamelle ausgebildet sein können, um eine besonders gute Kühlung des Lamellenpakets zu erreichen.

**[0018]** In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung weist das Lamellenpaket ferner zwei benachbarte Reiblamellen auf, die drehfest mit dem zweiten Lamellenträger verbunden sind. Dabei ist die Lamelle oder sind deren Teillamellen in axialer Richtung zwischen den zwei benachbarten Reiblamellen derart angeordnet, dass die Reiblamellen in axialer Richtung an der Lamelle oder deren Teillamellen abstützbar oder abgestützt sind. Bei dieser Ausführungsform kommt die erfindungsgemäße Lamelle somit in einem bezogen auf die axiale Richtung mittleren Bereich des Lamellenpakets und nicht lediglich an dessen Endseiten zum Einsatz. Da sich die Kühlung des Lamellenpakets innerhalb des mittleren Bereichs in der Regel als kompliziert erweist, kann die erfindungsgemäße Lamelle die ihr eigenen Vorteile, nämlich eine sichere Kühlung derselben, insbesondere in diesem mittleren Bereich des Lamellenpakets voll entfalten.

**[0019]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung weisen die Reiblamellen einen Reibbelag, vorzugsweise einen Papierreibbelag auf, der der Ausbildung der Reibfläche dient, die der Lamelle zugewandt ist. Man kann bei den Reiblamellen somit auch von Reibbelaglamellen sprechen. Es ist hierbei ferner bevorzugt, wenn die Reiblamellen außenliegende Kühlkanäle aufweisen, die beispielsweise als Kühlnuten in dem Reibbelag ausgebildet sein können, um auch eine entsprechend gute Kühlung der Reiblamellen zu bewirken. Es sei jedoch angemerkt, dass die Reiblamellen ebenfalls in der Art der erfindungsgemäßen Lamelle ausgebildet sein können, indem diese alternativ oder ergänzend innenliegende Kühlkanäle aufweisen. In jedem Fall ist es bevorzugt, wenn die Vorsprünge an der Teillamelle der erfindungsgemäßen Lamelle aus demselben Material wie der Reibbelag der Reiblamellen bestehen, um die Materialvielfalt einzuschränken und somit die Herstellung der Lamellenkupplung zu vereinfachen.

**[0020]** In einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung ist die Lamellenkupplung als nasslaufende Lamellenkupplung ausgebildet. Hierbei ist es ferner bevorzugt, wenn das Kühlmedium Öl ist, das ohnehin bereits in einer nasslaufenden Lamellenkupplung verwendet wird.

**[0021]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung ist die Lamellenkupplung als nasslaufende Doppelkupplung mit einem inneren Lamellenpaket und einem äußeren Lamellenpaket ausgebildet, wobei zumindest das äußere Lamellenpaket mindestens eine Lamelle der erfindungsgemäßen Art aufweist. Da der Verschleiß an den Lamellen des äußeren Lamellenpakets aufgrund der schlechten Ölvorsorgung grundsätzlich größer als an den Lamellen des inneren Lamellenpakets ist, kann der Verschleiß an den Lamellen des äußeren Lamellenpakets durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Lamelle in diesem Bereich wesentlich verringert werden.

**[0022]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung beträgt die Dicke der einzelnen Teillamellen der Lamelle maximal 125 % der Dicke der Reibbelagträger der Reiblamellen. Auf diese Weise kann die axiale Baulänge des Lamellenpakets und somit der gesamten Lamellenkupplung reduziert werden, ohne dass die Lamelle an Stabilität verliert. Bei dieser Ausführungsform ist es besonders bevorzugt, wenn die Dicke der einzelnen Teillamellen der Lamelle der Dicke der Reibbelagträger der Reiblamellen entspricht, um die Fertigung des Lamellenpakets der Lamellenkupplung zu vereinfachen.

**[0023]** In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung entspricht die Dicke der einzelnen Teillamellen der Lamelle der Dicke der Reibbelagträger der Reiblamellen. Dies hat den Vorteil, dass die Teillamellen und die Reibbelagträger der Reiblamellen aus demselben Blech gestanzt werden können, das eine im Wesentlichen gleich bleibende Dicke aufweist, so dass die Fertigung weiter vereinfacht wird.

**[0024]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung wird die Lamellenkupplung als Wandlerersatz oder Wandlerüberbrückungskupplung innerhalb eines Antriebsstrangs verwendet.

**[0025]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer beispielhaften Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** eine teilweise Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung mit einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamelle in geschnittener Darstellung,

**Fig. 2** eine Draufsicht auf die der ersten Teillamelle zugewandte Seite der zweiten Teillamelle und

**Fig. 3** eine Draufsicht auf die der zweiten Teillamelle zugewandte Seite der ersten Teillamelle.

**[0026]** **Fig. 1** zeigt eine teilweise Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lamellenkupplung **2**, die vorzugsweise als Wandlerersatz bzw. als Wandlerüberbrückungskupplung innerhalb eines Antriebsstrangs zum Einsatz kommt. In **Fig. 1** sind die einander entgegengesetzten axialen Richtungen **4**, **6**, die einander entgegengesetzten radialen Richtungen **8**, **10** sowie die einander entgegengesetzten Umfangsrichtungen **12**, **14** der Lamellenkupplung **2** anhand entsprechender Pfeile angedeutet, wobei die Drehachse der Lamellenkupplung **2** mit dem Bezugszeichen **16** gekennzeichnet ist.

**[0027]** Die Lamellenkupplung **2** weist mindestens ein Lamellenpaket **16** auf. Dem Lamellenpaket **16** ist ein als Außenlamellenträger ausgebildeter erster Lamellenträger **18** und ein als Innenlamellenträger ausgebildeter zweiter Lamellenträger **20** zugeordnet. Von dem ersten Lamellenträger **18** ist in **Fig. 1** lediglich der rohrförmige Lamellentragabschnitt **22** gezeigt, der eine Innenverzahnung **24** aufweist. In entsprechender Weise ist von dem zweiten Lamellenträger **20** in **Fig. 1** lediglich der rohrförmige Lamellentragabschnitt **26** angedeutet, der eine Außenverzahnung **28** aufweist. Die Lamellentragabschnitte **22**, **26** sind in radialer Richtung **8**, **10** geschachtelt angeordnet, wobei das Lamellenpaket **16** innerhalb des ringförmigen Raumes **30** zwischen den Lamellentragabschnitten **22**, **26** angeordnet ist.

**[0028]** Die Lamellenkupplung **2** ist als Doppelkupplung ausgebildet, die ein nicht dargestelltes inneres Lamellenpaket und das in **Fig. 1** gezeigte Lamellenpaket **16** als äußeres Lamellenpaket **16** umfasst. Das innere Lamellenpaket kann dabei grundsätzlich in der gleichen Art wie das äußere Lamellenpaket **16** ausgebildet sein.

**[0029]** Das Lamellenpaket **16** setzt sich einerseits aus Reiblamellen **32**, die als Innenlamellen ausgebildet sind, und andererseits aus Lamellen **34** zusammen, die als Außenlamellen ausgebildet sind, wobei die Reiblamellen **32** und die Lamellen **34** in axialer Richtung **4**, **6** wechselweise hintereinander liegend angeordnet sind. Die Reiblamellen **32** weisen jeweils einen ringscheibenförmigen Reibbelagträger **36** auf, an dessen in radialer Richtung **10** nach innen weisenden Innenrand **38** eine Innenverzahnung **40** vor-

gesehen ist, die in Eingriff mit der Außenverzahnung **28** des Lamellentragabschnitts **26** des zweiten Lamellenträgers **20** ist. Auf diese Weise sind die Reiblamellen **32** drehfest mit dem zweiten Lamellenträger **20** verbunden, wobei die Reiblamellen **32** in axialer Richtung **4, 6** entlang des Lamellentragabschnitts **26** verschiebbar sind. Die Reiblamellen **32** weisen ferner zwei Reibbeläge **42, 44** auf, weshalb die Reiblamellen **32** auch als Reibbelaglamellen bezeichnet werden. Der Reibbelag **42** ist auf der in die axiale Richtung **6** weisenden Seite des Reibbelagträgers **36** angeordnet und bildet die in axiale Richtung **6** weisende Reibfläche **46** der Reiblamelle **32** aus. Der Reibbelag **44** ist hingegen auf der in die axiale Richtung **4** weisenden Seite des Reibbelagträgers **36** angeordnet und bildet die in axiale Richtung **4** weisende Reibfläche **48** der Reiblamelle **32** aus.

**[0030]** In den Reibflächen **46, 48** der Reiblamelle **32** sind außenliegende Kühlkanäle in Form von Kühlnuten vorgesehen, die aus Gründen der Übersichtlichkeit in **Fig. 1** nicht dargestellt sind. Bei den Reibbelägen **42, 44** handelt es sich jeweils um Papierreibbeläge, die auf den Reibbelagträger **36** aufgeklebt wurden. Da es sich bei der dargestellten Lamellenkupplung **2** um eine nasslaufende Lamellenkupplung **2** handelt, und das Kühlmedium bzw. das Schmiermedium Öl ist, kann das Kühlmedium Öl in die außenliegenden Kühlkanäle bzw. Kühlnuten innerhalb der Reibflächen **46, 48** gelangen, um eine Kühlung und Schmierung der Reibflächen **46, 48** zu erreichen.

**[0031]** Nachstehend wird der Aufbau der Lamellen **34** unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3** beschrieben. Die Lamelle **34** ist aus mindestens zwei Teillamellen zusammengesetzt, wobei die beiden Teillamellen nachstehend als erste Teillamelle **50** und zweite Teillamelle **52** bezeichnet werden. Die Teillamellen **50, 52** sind jeweils ringscheibenförmig ausgebildet und weisen jeweils eine Außenverzahnung **54, 56** auf, die an den in radialer Richtung **8** nach außen weisenden Außenrändern **58, 60** vorgesehen sind. Die Außenverzahnungen **54, 56** der Teillamellen **50, 52** der Lamelle **34** greifen in die Innenverzahnung **24** des Lamellentragabschnitts **22** des ersten Lamellenträgers **18** ein, so dass die Teillamellen **50, 52** drehfest mit demselben Lamellenträger, also dem ersten Lamellenträger **18**, verbunden sind. Auch die Teillamellen **50, 52** sind jedoch in axialer Richtung **4, 6** entlang des Lamellentragabschnitts **22** verschiebbar.

**[0032]** Die Lamelle **34** bzw. deren Teillamelle **50** weist eine in axiale Richtung **4** weisende Reibfläche **62** auf, die nicht durch einen zusätzlichen Reibbelag auf der Teillamelle **50** gebildet ist. Des Weiteren weist die Lamelle **34** bzw. deren Teillamelle **52** eine in axiale Richtung **6** weisende Reibfläche **64** auf, die ebenfalls nicht durch einen zusätzlichen Reibbelag auf der Teillamelle **52** gebildet ist. Aus diesem Grund

de wird die Lamelle **34** bzw. werden die Teillamellen **50, 52** auch als Stahllamellen bzw. Stahlteillamellen bezeichnet. Im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Reiblamellen bzw. Reibbelaglamellen **32** weisen die Stahllamellen **34** bzw. deren Teilstahllamellen **50, 52** somit keinen zusätzlichen Reibbelag zur Ausbildung der Reibflächen **62, 64** der Stahllamelle **34** auf. Es sei ergänzend darauf hingewiesen, dass alternativ auch auf mindestens einer der einander abgewandten Seiten der Teillamellen **50, 52** zusätzliche Reibbeläge zur Ausbildung der Reibflächen **62, 64** vorgesehen sein könnten, wenngleich die Teillamellen **50, 52** dann als Reibbelagteillamellen bzw. als single-sided Reibbelagteillamellen zu bezeichnen wären. Die Ausbildung der Teillamellen **50, 52** als Teilstahllamellen hat sich vor dem Hintergrund der Fertigung und Montage jedoch als vorteilhafter herausgestellt.

**[0033]** Die Teillamellen **50, 52** der einzelnen Lamelle **34** sind in axialer Richtung **4, 6** aufeinander folgend angeordnet und weisen jeweils einen in radiale Richtung **10** weisenden Innenrand **66, 68** auf. Beide Teillamellen **50, 52** sind dabei in axialer Richtung **4, 6** zwischen zwei benachbarten Reiblamellen **32, 32** angeordnet, so dass die eine Reiblamelle **32** über die Reibfläche **46** und die Reibfläche **62** an der Teillamelle **50** abgestützt oder abstützbar ist, während die andere Reiblamelle **32** über die Reibfläche **48** und die Reibfläche **64** an der zweiten Teillamelle **52** abgestützt oder abstützbar ist.

**[0034]** Die außenliegenden Kühlkanäle in Form von oberflächlichen Kühlnuten in den Reibbelägen **42, 44** der Reiblamellen **32** ermöglichen keine ausreichende Kühlung der Lamellen **34** während des Betriebes der Lamellenkupplung **2**. Aus diesem Grunde weisen auch die als Stahllamellen ausgebildeten Lamellen **34** Kühlkanäle für das Kühlmedium Öl auf, wobei es sich bei den Kühlkanälen der Lamellen **34** um innenliegende Kühlkanäle handelt, deren Aufbau und Herstellung nachstehend näher erläutert wird.

**[0035]** So sind an der der zweiten Teillamelle **52** zugewandten Seite der ersten Teillamelle **50** Vorsprünge **70** vorgesehen, die in axialer Richtung **6** gegenüber der der zweiten Teillamelle **52** zugewandten Seite der ersten Teillamelle **50** hervorsteht, wie dies in den **Fig. 1** und **Fig. 3** zu sehen ist. Die erste Teillamelle **50** ist über die Vorsprünge **70** in axialer Richtung **6** an der der ersten Teillamelle **50** zugewandten Seite der zweiten Teillamelle **52** abgestützt bzw. abstützbar.

**[0036]** Wie aus **Fig. 3** ersichtlich, sind die Vorsprünge **70** unter Ausbildung von zwischenliegenden Kühlkanälen **72** an der ersten Teillamelle **50** befestigt bzw. angeordnet. In Verbindung mit der zweiten Teillamelle **52** bilden die zunächst außenliegenden Kühlkanäle **72** die innenliegenden Kühlkanäle der Lamelle **34** aus. Dabei sind die Kühlkanäle **72** derart ausgebildet,

dass das Kühlmedium Öl über die Kühlkanäle **72** von dem Innenrand **66, 68** der Teillamellen **50, 52** zu dem Außenrand **58, 60** der Teillamellen **50, 52** führbar ist oder umgekehrt.

**[0037]** Wie aus **Fig. 1** ersichtlich, sind die Teillamellen **50, 52** derart geschlossen ausgebildet, dass die nunmehr innenliegenden Kühlkanäle **72** in axialer Richtung **4, 6** durch die Teillamellen **50, 52** der Lamelle **34** begrenzt sind, wobei die innenliegenden Kühlkanäle **72** - wie in der gezeigten Ausführungsform - vorzugsweise vollständig in axialer Richtung **4, 6** durch die Teillamellen **50, 52** der Lamelle **34** begrenzt sind. Auf diese Weise kann das in den innenliegenden Kühlkanälen **72** vorhandene Kühlmedium nicht in axialer Richtung **4, 6** austreten, so dass eine besonders gute Kühlwirkung für die Lamelle **34** erzielt werden kann.

**[0038]** Die Vorsprünge **70** sind aus einem elastischen Material gefertigt, das weicher als das Material der Teillamellen **50, 52** ist, um durch die Vorsprünge **70** eine Feder- bzw. Dämpfungswirkung in axialer Richtung **4, 6** zwischen den Teillamellen **50, 52** zu erreichen. Die Vorsprünge **70** bestehen vorzugsweise aus einem organischen Material, besonders bevorzugt aus einem Papiermaterial oder Papierreibbelagmaterial. Unter Fertigungsgesichtspunkten ist es ferner bevorzugt, wenn die Vorsprünge **70** aus demselben Material wie die Reibbeläge **42, 44** der Reiblamellen bzw. Reibbelaglamellen **32** bestehen. Auch sind die Vorsprünge **70** ebenso wie die Reibbeläge **42, 44** der Reiblamellen **32** auf die der zweiten Teillamelle **52** zugewandten Seite der ersten Teillamelle **50** aufgeklebt. Darüber hinaus haben die weicheren Vorsprünge **70** den Vorteil, dass das geringe Drehspiel zwischen den an demselben Lamellenträger **18** angeordneten Teillamellen **50, 52** den Verschleiß an den Teillamellen **50, 52** reduziert.

**[0039]** Die Lamellen **34** sind jeweils zwei- oder mehrstückig aus den Teillamellen **50, 52** zusammengesetzt. So sind die Teillamellen **50, 52** separat voneinander ausgebildet, so dass diese in axialer Richtung **4, 6** relativ zueinander verschoben werden können. Somit kann das vorherige Zusammenfügen der Teillamellen **50, 52** entfallen und die lose Zusammensetzung der Lamelle **34** wird im Rahmen des Einbaus der Teillamellen **50, 52** in die Lamellenkupplung **2** erfolgen.

**[0040]** In der gezeigten Ausführungsform werden die Teillamellen **50, 52** durch Ausstanzen aus einem Stahlblech erzeugt. Um beim Ausstanzen der Teillamellen **50, 52** weniger Abfall zu produzieren, sind die Teillamellen **50, 52** in Umfangsrichtung **12, 14** in Segmente **74** unterteilt, wie dies in **Fig. 2** beispielhaft anhand der zweiten Teillamelle **52** angedeutet ist. Aus **Fig. 2** ist ferner ersichtlich, dass die Segmente **74** unter Ausbildung der ringscheibenförmigen Teil-

lamelle **52** an ihren in Umfangsrichtung **12, 14** weisenden Enden formschlüssig miteinander verbunden sind. Dabei sind die in Umfangsrichtung **12, 14** weisenden Enden der Segmente **74** in der Art von Puzzleteilen ausgebildet, so dass die besagten Enden in axialer Richtung **4, 6** ineinander gesteckt werden können, um die formschlüssige Verbindung zwischen den Segmenten **74** zu erzielen. Die unter Bezugnahme auf **Fig. 2** beschriebene Aufteilung der zweiten Teillamelle **52** in die Segmente **74** gilt für die in **Fig. 3** gezeigte erste Teillamelle **50** entsprechend, wobei hier auf die segmentartige Darstellung verzichtet wurde.

**[0041]** Um die axiale Baulänge des Lamellenpakets **16** zu reduzieren, weisen die einzelnen Teillamellen **50, 52** jeweils eine Dicke  $d_1$  auf, die maximal 125 % der Dicke  $d_2$  der Reibbelagträger **36** der Reiblamellen **32** beträgt, d. h.  $d_1 \leq 1,25 \cdot d_2$ . Um die Fertigung der Lamellenkupplung **2** zu vereinfachen, entspricht die Dicke  $d_1$  der Teillamellen **50, 52** vorzugsweise der Dicke  $d_2$  der Reibbelagträger **36** der Reiblamellen **32**, d. h.  $d_1 = d_2$ .

#### Bezugszeichenliste

<b>2</b>	Lamellenkupplung
<b>4</b>	axiale Richtung
<b>6</b>	axiale Richtung
<b>8</b>	radiale Richtung
<b>10</b>	radiale Richtung
<b>12</b>	Umfangsrichtung
<b>14</b>	Umfangsrichtung
<b>16</b>	Lamellenpaket
<b>18</b>	erster Lamellenträger
<b>20</b>	zweiter Lamellenträger
<b>22</b>	Lamellentragabschnitt
<b>24</b>	Innenverzahnung
<b>26</b>	Außenlamellentragabschnitt
<b>28</b>	Außenverzahnung
<b>30</b>	ringförmiger Raum
<b>32</b>	Reiblamelle / Reibbelaglamelle
<b>34</b>	Lamelle
<b>36</b>	Reibbelagträger
<b>38</b>	Innenrand
<b>40</b>	Innenverzahnung
<b>42</b>	Reibbelag
<b>44</b>	Reibbelag
<b>46</b>	Reibfläche



48	Reibfläche
50	erste Teillamelle
52	zweite Teillamelle
54	Außenverzahnung
56	Außenverzahnung
58	Außenrand
60	Außenrand
62	Reibfläche
64	Reibfläche
66	Innenrand
68	Innenrand
70	Vorsprünge
72	Kühlkanäle (innenliegend)
74	Segmente
d <sub>1</sub>	Dicke der Teillamellen
d <sub>2</sub>	Dicke der Reibbelagträger

### Patentansprüche

1. Lamelle (34) für eine Lamellenkupplung (2), wobei die Lamelle (34) Kühlkanäle (72) für ein Kühlmedium aufweist, die als innenliegende Kühlkanäle (72) ausgebildet sind und die Lamelle (34) aus mindestens zwei Teillamellen (50, 52) zusammengesetzt ist, die in axialer Richtung (4, 6) aufeinanderfolgend angeordnet sind, wobei an der der einen Teillamelle (52) zugewandten Seite der anderen Teillamelle (50) Vorsprünge (70) vorgesehen sind, über die die Teillamellen (50, 52) unter Ausbildung der innenliegenden Kühlkanäle (72) aneinander abgestützt oder abstützbar und die aus einem weicherem Material als die Teillamellen (50, 52) gefertigt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lamelle (34) zweistückig oder mehrstückig aus den Teillamellen (50, 52) zusammengesetzt ist, die separat voneinander ausgebildet und in axialer Richtung (4, 6) relativ zueinander verschiebbar sind, wobei die Vorsprünge (70) lediglich an einer der beiden Teillamellen (50; 52) angeordnet sind.

2. Lamelle (34) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorsprünge (70) aus einem organischen Material gefertigt sind.

3. Lamelle (34) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorsprünge (70) aus einem Papiermaterial oder Papierreibbelagmaterial gefertigt sind.

4. Lamelle (34) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorsprünge (70) auf die der einen Teillamelle (52) zuge-

wandte Seite der anderen Teillamelle (50) aufgeklebt sind.

5. Lamelle (34) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lamelle (34) oder die Teillamelle (50, 52) als Stahllamelle bzw. Stahlteillamelle ausgebildet ist.

6. Lamelle (34) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teillamellen (50, 52) mit demselben Lamellenträger (18) drehfest verbindbar sind, wobei die Teillamellen (50, 52) vorzugsweise entweder eine Innenverzahnung oder eine Außenverzahnung (54, 56) zur drehfesten Verbindung derselben mit demselben Lamellenträger (18) aufweisen.

7. Lamelle (34) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lamelle (34) oder deren Teillamellen (50, 52) ringscheibenförmig ausgebildet ist/sind.

8. Lamelle (34) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lamelle (34) oder deren Teillamellen (50, 52) in Umfangsrichtung (12, 14) in Segmente (74) unterteilt ist/sind, wobei die Segmente (74) unter Ausbildung der ringscheibenförmigen Lamelle (34) oder Teillamellen (50, 52) vorzugsweise endseitig formschlüssig, besonders bevorzugt puzzleartig miteinander verbunden sind.

9. Lamelle (34) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlmedium über mindestens einen der Kühlkanäle (72) von einem Innenrand (66, 68) der ringscheibenförmigen Lamelle (34) oder Teillamellen (50, 52) zu einem Außenrand (58, 60) der ringscheibenförmigen Lamelle (34) oder Teillamellen (50, 52) führbar ist oder umgekehrt.

10. Lamelle (34) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlkanäle (72) in axialer Richtung (4, 6) durch die Lamelle (34) oder deren Teillamellen (50, 52) begrenzt, vorzugsweise vollständig in axialer Richtung (4, 6) durch die Lamelle (34) oder deren Teillamellen (50, 52) begrenzt sind.

11. Lamellenkupplung (2) mit einem Lamellenpaket (16), dem ein erster Lamellenträger (18) und ein zweiter Lamellenträger (20) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lamellenpaket (16) mindestens eine Lamelle (34) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 aufweist, wobei die Lamelle (34) oder deren Teillamellen (50, 52) drehfest mit dem ersten Lamellenträger (18) verbunden ist/sind.

12. Lamellenkupplung (2) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lamellenpaket (16) ferner zwei benachbarte Reiblamellen (32) auf-

weist, die drehfest mit dem zweiten Lamellenträger (20) verbunden sind, wobei die Lamelle (34) oder deren Teillamellen (50, 52) in axialer Richtung (4, 6) zwischen den zwei benachbarten Reiblamellen (32) derart angeordnet ist/sind, dass die Reiblamellen (32) in axialer Richtung (4, 6) an der Lamelle (34) oder deren Teillamellen (50, 52) abstützbar oder abgestützt sind.

13. Lamellenkupplung (2) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reiblamellen (32) einen Reibbelag (42, 44), vorzugsweise einen Papierreibbelag, aufweisen, wobei die Vorsprünge (70) besonders bevorzugt aus demselben Material wie der Reibbelag (42, 44) bestehen.

14. Lamellenkupplung (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lamellenkupplung (2) eine nasslaufende Lamellenkupplung (2), vorzugsweise eine nasslaufende Doppelkupplung mit einem inneren Lamellenpaket und einem äußeren Lamellenpaket (16) ist, wobei zumindest das äußere Lamellenpaket (16) mindestens eine Lamelle (34) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 aufweist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

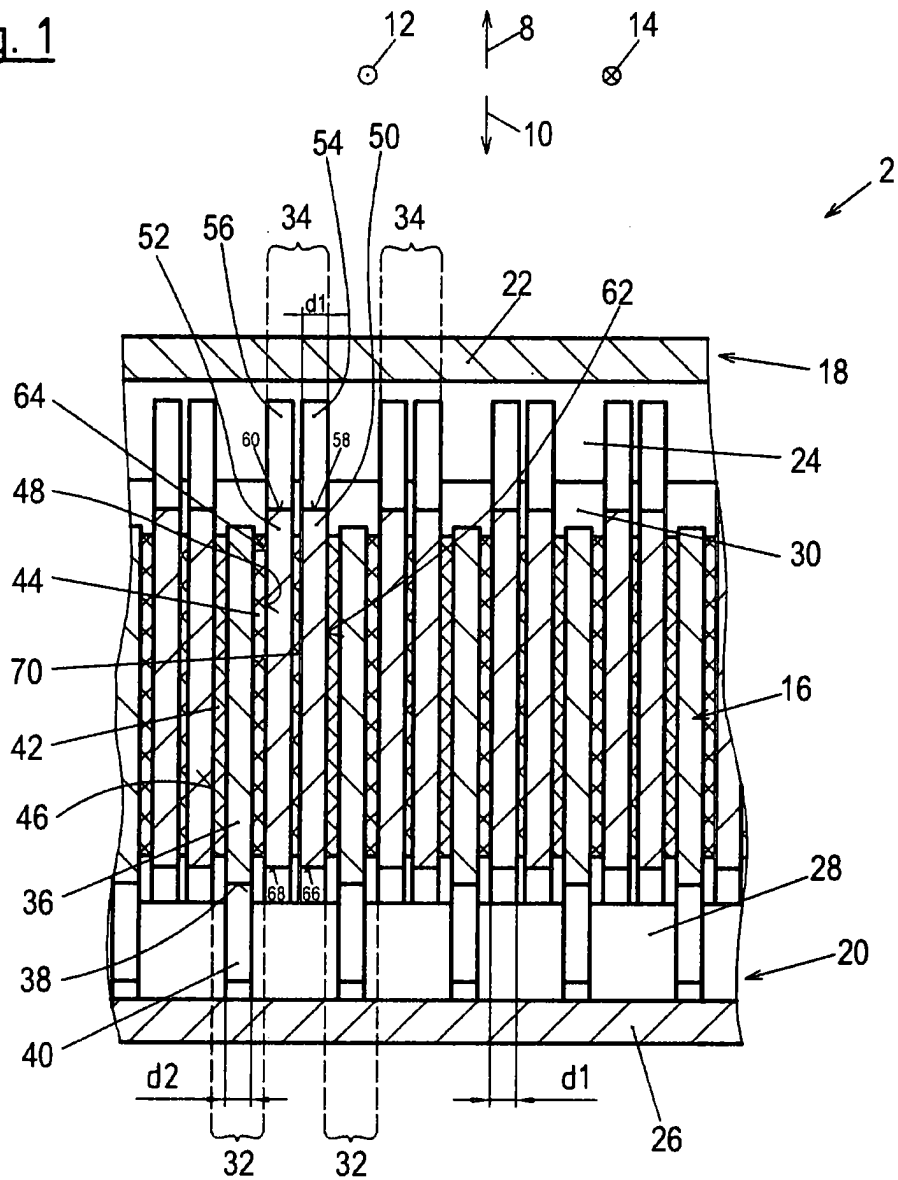


Fig. 2

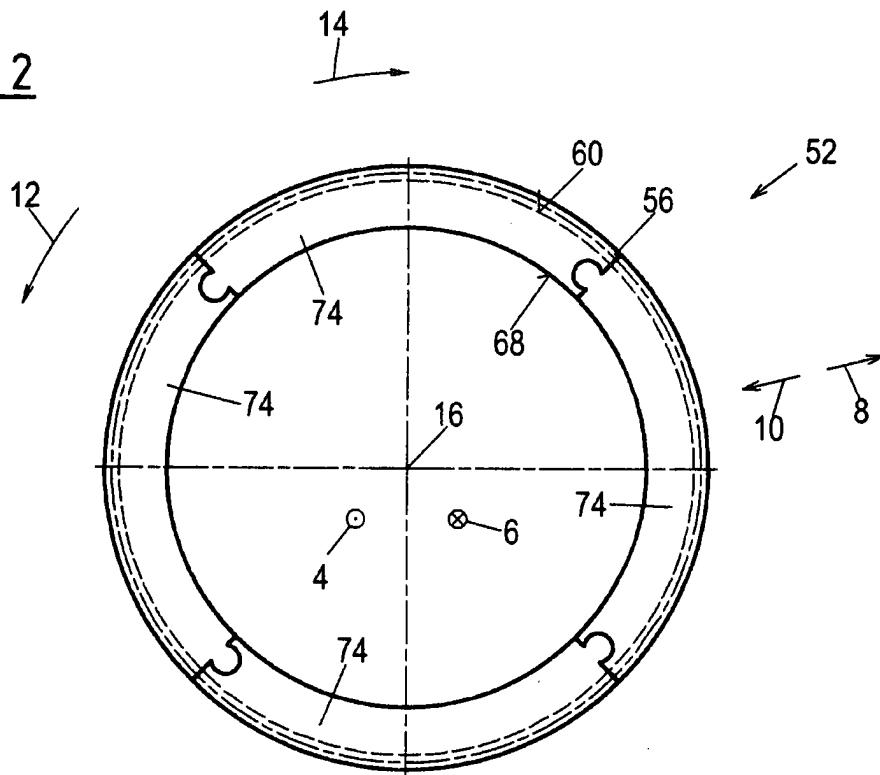


Fig. 3

