



(10) **DE 10 2009 048 377 A1** 2011.04.07

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 048 377.2**

(22) Anmeldetag: **06.10.2009**

(43) Offenlegungstag: **07.04.2011**

(51) Int Cl.⁸: **B23P 13/00 (2006.01)**
F16D 69/04 (2006.01)

(71) Anmelder:
**GETRAG FORD Transmissions GmbH, 50735
Köln, DE**

(74) Vertreter:
**Müller-Gerbes Wagner Albiger Patentanwälte,
53225 Bonn**

(72) Erfinder:
**Rosenow, Henning, 50823 Köln, DE; Hopf, Guido,
51491 Overath, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

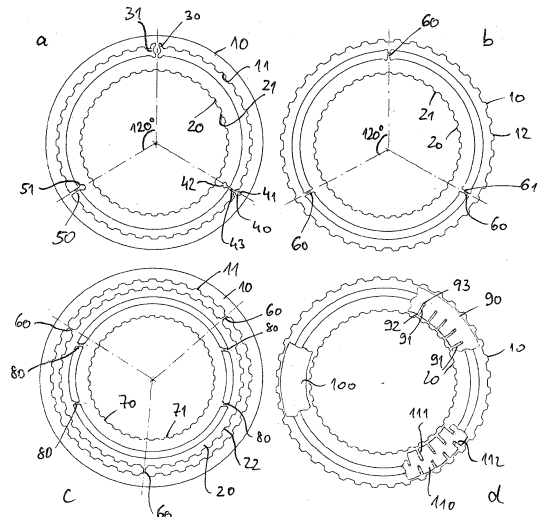
DE	43 32 466	C2
DE	10 2007 052016	A1
DE	10 2006 006024	A1
DE	198 07 845	A1
DE	195 37 209	A1
DE	3 47 260	A
EP	1 074 758	B1
EP	0 305 582	B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Herstellen von Lamellen für eine Reibkupplung und Verfahren zum Herstellen von Reibbelägen für Lamellen einer Reibkupplung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Lamellen für eine Reibkupplung, eine Bremse oder dergleichen, wobei jede Lamelle einen Grundkörper aufweist, wobei in einem Formgebungsschritt des Verfahrens die Form und Kontur des Grundkörpers im Wesentlichen festgelegt wird und wobei in wenigstens einem weiteren, dem Formgebungsschritt folgenden Bearbeitungsschritt der Grundkörper bearbeitet oder beschichtet wird. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens zwei Grundkörper durch Verbindungsmittel im Formgebungsschritt miteinander verbunden bleiben oder nach dem Formgebungsschritt miteinander verbunden werden, wobei eine dadurch erhaltene oder gebildete Gruppe der wenigstens zwei Grundkörper als Verbund dem wenigstens weiteren Bearbeitungsschritt zugeführt wird, bzw. auch Reibbeläge als Verbundkörper durch Verbindungsmittel miteinander verbunden bleiben und erst am Ende der Prozesskette nach dem Aufbringen auf mehrere ggf. miteinander verbundene Grundkörper durch ein geeignetes Verfahren voneinander getrennt werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Lamellen für eine Reibkupplung, eine Bremse oder dergleichen, wobei jede Lamelle einen Grundkörper aufweist, wobei in einem Formgebungsschritt des Verfahrens die Form und Kontur des Grundkörpers im Wesentlichen festgelegt wird und wobei in wenigstens einem weiteren, dem Formgebungsschritt nachfolgenden Bearbeitungsschritt, der Grundkörper bearbeitet und/oder beschichtet wird. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen von Reibbelägen für Lamellen einer Reibkupplung.

[0002] Die EP 1 074 758 B1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Lamellen, wobei auf einen vorbehandelten Grundkörper aus Stahl eine zuvor zubereitete Reibbelagmischung durch Pulversprühen aufgetragen wird. Danach wird die auf den Grundkörper aufgetragene Reibbelagmischung vorfixiert, verdichtet und in einem letzten Verfahrensschritt ausgehärtet.

[0003] Da das Vorbehandeln des Grundkörpers aus Stahl mehrere Einzelschritte umfassen kann, wie z. B. Waschen, Heißglätten, Ätzen und Beschichten, ist eine Vielzahl von Verfahrensschritten zur Herstellung von mit Reibbelägen versehenen Lamellen für eine Reibkupplung notwendig. Die Vielzahl der aufeinanderfolgenden Verfahrensschritte führt zu einer vergleichsweise aufwendigen Herstellung und damit zu hohen Herstellungskosten der Lamellen.

[0004] Aus der EP 0 305 582 B1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Lamelle bekannt, bei dem ein papierartiges Material als Reibbelag verwendet wird, welches auf den Grundkörper aufgebracht wird. Der Reibbelag weist dabei eine Vielzahl von Nuten auf, durch die eine gewünschte Flussrichtung für Öl erreicht werden soll, wenn die Lamelle in einer Nass-Reibkupplung eingebaut ist. Das Einbringen der Nuten in den Reibbelag führt dabei zu weiteren Verfahrensschritten bei der Herstellung einer Lamelle.

[0005] Aus der DE 43 32 466 C2 ist zudem ein Verfahren zur Herstellung von Lamellen für eine Reibkupplung offenbart, welche als Doppelkupplung ausgebildet ist. Die Doppelkupplung weist dabei zwei in radialer Richtung ineinander angeordnete Kupplungen auf, also eine radial innen liegende Kupplung und eine radial außen liegende Kupplung. Jeder Kupplung ist dabei ein Lamellenpaket zugeordnet. Ein Innendurchmesser einer Lamelle der radial außen liegenden Kupplung ist größer als ein Außendurchmesser einer Lamelle der radial innenliegenden Kupplung. Die DE 43 32 466 C2 schlägt vor, eine Rohlamelle herzustellen, die den Außendurchmesser der Lamelle der außen liegenden Kupplung und den Innendurchmesser der Lamelle der innen liegenden

Kupplung überdeckt, und aus der jeweils sowohl eine Lamelle für die innenliegende Kupplung als auch eine Lamelle für die außenliegende Kupplung hergestellt wird. Somit kann unnötiger Abfall vermieden werden, was die Herstellung von Lamellen einer solchen Doppelkupplung kostengünstiger gestaltet.

[0006] Jedoch besteht ein stetiger Bedarf nach zusätzlichen Verfahren zur Herstellung von Lamellen für eine Reibkupplung, einer Bremse oder dergleichen, die es ermöglichen die Lamellen einfach und kostengünstig herstellen zu können.

[0007] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird mit dem Verfahren gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele können den Unteransprüchen entnommen werden. Des Weiteren wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung von Reibbelägen gemäß Patentanspruch 13.

[0008] Das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens zwei Grundkörper durch Verbindungsmittel im Formgebungsschritt miteinander verbunden bleiben oder nach dem Formgebungsschritt miteinander verbunden werden. Eine dadurch erhaltene oder gebildete Gruppe von wenigstens zwei Grundkörpern wird als Verbund wenigstens einem weiteren Bearbeitungsschritt zugeführt.

[0009] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, mehrere Grundkörper, welche beispielsweise aus Stahl sind und beim Formgebungsschritt durch Ausstanzen oder andere Formgebungsverfahren ihre Form und Kontur erhalten, nicht als getrennte Werkstücke der weiteren Verfahrensfolge zuzuführen, sondern erst nach mindestens einem weiteren Bearbeitungsschritt oder möglichst erst am Ende des Herstellverfahrens diese zu trennen. Der Formgebungsschritt kann beispielsweise Feinschneiden, Laserstrahlschneiden oder Wasserstrahlschneiden umfassen.

[0010] Zur Herstellung von Lamellen für Reibkupplungen werden, ausgehend von dem Grundkörper, diverse Einzelschritte benötigt, wie z. B. Waschen, Heißglätten, Ätzen, Beschichten, Aufbringen von Reibbelägen, Heißpressen, Beschneiden, Fräsen, Schleifen, Flämmen, Messen. Die Kapazität und die Betriebskosten von Fertigungsanlagen für diese unterschiedlichen Verfahrensschritte sind dabei direkt abhängig von der Anzahl der gefertigten Teile. Da gemäß der Erfindung wenigstens zwei Grundkörper als Verbund dem wenigstens weiteren Bearbeitungsschritt oder den vielen weiteren Bearbeitungsschritten zugeführt werden, reduziert sich die Anzahl der Teile, die die verschiedenen Bearbeitungsschritte durchlaufen müssen. Dadurch kann die Kapazität jeder einzelnen Fertigungsanlage entsprechend

der Anzahl der miteinander verbundenen Grundkörper vervielfacht werden. Der Anteil von Personal-, Betriebs- und Abschreibungskosten an den Fertigungskosten pro Lamelle oder Grundkörper wird dabei deutlich reduziert.

[0011] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind ein erster Grundkörper und ein zweiter Grundkörper im Verbund konzentrisch angeordnet. Es können auch mehr als zwei Grundkörper (beispielsweise drei oder vier Grundkörper) im Verbund konzentrisch angeordnet sein. Jeder Grundkörper weist dabei im Wesentlichen die Form einer Scheibe auf, wobei ein Außendurchmesser des scheibenförmigen Grundkörpers kleiner ist als ein Innendurchmesser des nächstliegenden äußeren Grundkörpers. Bevorzugt lässt sich somit das Verfahren zur Herstellung von Lamellen für Doppelkupplungen mit in radialer Richtung verschachtelten Kupplungen anwenden. Die Grundkörper können auch im Verbund nebeneinander angeordnet sein, beispielsweise als Vierer-Verbund mit quadratischer Anordnung der Lamellenmittelpunkte bzw. der Mittelpunkte der Grundkörper. Auch ist eine Kombination von konzentrisch angeordneten und nebeneinander angeordneten Grundkörpern möglich.

[0012] Die Anordnung der Lamellenmittelpunkte von nebeneinander angeordneten Grundkörpern können auch die Eckpunkte eines Raute markieren, was zu geringerem Verschnitt des Ausgangswerkstoffes für die Grundkörper führen kann. Auch können Grundkörper unterschiedlicher Größe so angeordnet werden, dass der Materialverlust minimiert wird.

[0013] Der Grundkörper (vorzugsweise aus Stahl gefertigt, wobei aber auch andere Werkstoffe wie Karbon oder Kunststoff in Frage kommen) kann innen- und/oder außenverzahnt sein. Beispielsweise ist ein Verbund möglich, bei dem der erste Grundkörper innenverzahnt und der zweite Grundkörper außenverzahnt ist. Auch ist es möglich, dass im Verbund beide Grundkörper oder alle Grundkörper nur innen- oder nur außenverzahnt sind.

[0014] Die Verbindungsmittel können wenigstens ein Verbindungsglied umfassen, durch das die zwei Grundkörper miteinander verbunden sind. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist dabei das Verbindungsglied einstückig mit den wenigstens zwei Grundkörpern ausgebildet. Das Verbindungsglied kann dabei ein Steg sein, dessen Dicke geringer ist als die Dicke der Grundkörper. Etwaige Grate, die beim Durchtrennen des Stegs zwecks Trennen der Grundkörper entstehen, ragen dann nicht über die Oberflächenebenen der Grundkörper hinaus, sodass auf ein nachträgliches Entfernen der Grate verzichtet werden kann.

[0015] Vorzugsweise kommen mehrere Verbindungsglieder zum Einsatz, so dass über die Verbindungsglieder ein fester Verbund von wenigstens zwei Grundkörpern entsteht. Die Anforderung an das Maß der Stabilität oder Festigkeit des Verbunds richtet sich dabei danach, welchen Kräften der Verbund in dem einen oder den mehreren nachfolgenden Bearbeitungsschritten ausgesetzt ist.

[0016] Bei einem Verbund mit konzentrisch angeordneten Grundkörpern können mehrere Verbindungsglieder vorgesehen sein, die sich zwischen den zwei koaxial angeordneten Grundkörpern erstrecken und in Umfangsrichtung Abstand zueinander haben. Beispielsweise können drei Verbindungsglieder vorgesehen sein, die im Abstand von 120° am Umfang zwischen den Grundkörpern angeordnet sind. Es kann jedoch auch zweckmäßig sein, die Verbindungsglieder in unregelmäßigen Abständen zueinander zu positionieren.

[0017] Das Verbindungsglied ist vorzugsweise so ausgeführt, dass es leicht abtrennbar ist, ohne dabei den oder die Grundkörper zu beschädigen. Auch sollen durch eventuelle Rückstände nach der Trennung keine Funktionsbeeinträchtigung der Lamellen hervorgerufen werden. Das Verbindungsglied kann eine Sollbruchstelle aufweisen, durch die eine definierte Trennung der miteinander verbundenen Grundkörper erfolgen kann.

[0018] Die Herstellung des Verbindungsglieds kann durch ein Trennverfahren (z. B. Stanzen, Feinschneiden, Laserstrahlschneiden, Wasserstrahlschneiden) erfolgen. Auch kann das Verbindungsglied durch ein Urform- oder Umformverfahren (z. B. Druckguss oder Sintern) hergestellt werden. Eine weitere Herstellungsmöglichkeit besteht in lösbaren oder unlösbaren Fügeverbindungen (z. B. Schweißen, Löten oder Kleben).

[0019] Die Verbindungsmittel können auch einen Reibbelag umfassen, durch den die wenigstens zwei Grundkörper miteinander verbunden werden. So kommt dem Reibbelag bei der Herstellung der Lamellen die besondere Aufgabe zu, zwei oder mehrere Grundkörper miteinander zu verbinden, damit dieser Verbund den weiteren Bearbeitungsschritten zugeführt werden kann. Unabhängig von der besonderen Funktion des Reibbelags, zwei Grundkörper miteinander zu koppeln, damit ein Verbund entsteht, lässt sich das erfindungsgemäße Verfahren auf unbeschichtete Grundkörper, einseitig beschichtete und beidseitig beschichtete Grundkörper gleichermaßen anwenden.

[0020] Die Verbindungsmittel können Ausrichtungsmittel (z. B. Bohrungen, Stifte, etc.) umfassen, durch die es möglich ist, die wenigstens zwei Grundkörper über nur ein Bauteil auszurichten. Bei einer konzen-

trischen Anordnung der Grundkörper im Verbund lassen sich so die Grundkörper über die Ausrichtungsmittel gemeinsam zur Bearbeitung zentrieren.

[0021] Das notwendige Trennen der gemeinsam verbundenen Grundkörper kann in einem bereits vorgesehenen Verfahrensschritt integriert sein. Dadurch können die Kosten zum Trennen der Grundkörper minimiert werden. Das Trennen erfolgt zweckmäßig, wie oben bereits ausgeführt, am Ende der Prozesskette, kann aber auch vor dem Ende erfolgen.

[0022] Die Herstellung von Lamellen für eine Reibkupplung einer Bremse oder dergleichen kann auch durch ein kostengünstigeres Verfahren zum Herstellen von Reibbelägen für diese Lamellen zu einer Kostenersparnis führen. Das Verfahren zum Herstellen von Reibbelägen für Lamellen einer Reibkupplung, einer Bremse gemäß Anspruch 11 zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens zwei Reibbeläge durch Verbindungsmittel im Formgebungsschritt, in dem die Reibbeläge im Wesentlichen ihre letztendliche Form und Kontur erhalten, miteinander verbunden bleiben oder nach diesem Formgebungsschritt miteinander verbunden werden, wobei eine dadurch erhaltene oder gebildete Gruppe der wenigstens zwei Reibbeläge als Verbund wenigstens einem weiteren Bearbeitungsschritt oder mehreren Bearbeitungsschritten zugeführt wird. Somit kann nicht nur die Herstellung der Grundkörper deutlich vereinfacht werden, sondern auch die Herstellung von den Reibbelägen, mit denen die Grundkörper beschichtet werden. Natürlich ist es auch möglich, nur die Reibbeläge gemäß Anspruch 13 im Verbund durch die unterschiedlichen Bearbeitungsschritte zu schleusen und die Grundkörper der Lamellen wie bekannt nach dem Formgebungsschritt getrennt den weiteren Bearbeitungsschritten zuzuführen.

[0023] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum Herstellen von Reibbelägen umfassen die Verbindungsmittel einen Trägerring, der über einen äußeren Rand eines Grundkörpers einer Lamelle hinaussteht und die Beläge miteinander verbindet. Die Reibbeläge können dabei Reibbelagssegmente sein, die nebeneinander am Umfang des Grundkörpers angeordnet sind.

[0024] Anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

[0025] **Fig. 1** konzentrisch angeordnete und miteinander verbundene Grundkörper (**Fig. 1a** bis **Fig. 1b**);

[0026] **Fig. 2** konzentrisch angeordnete und miteinander verbundene Grundkörper, teilweise mit Ausrichtungsmitteln (**Fig. 2a** bis **Fig. 2c**);

[0027] **Fig. 3** zwei Grundkörper mit Reibbelägen ausgerichtet in einer Form im Querschnitt (**Fig. 3a** bis **Fig. 3c**);

[0028] **Fig. 4** ein Verbund von acht miteinander verbundenen Grundkörpern;

[0029] **Fig. 5** ein Verbund von acht miteinander verbundenen Grundkörpern in einer anderen Anordnung

[0030] **Fig. 6** diverse Verfahrensschritte zum Herstellen von Lamellen für eine Reibkupplung; und

[0031] **Fig. 7** diverse Verfahrensschritte zum Herstellen von Lamellen für eine Reibkupplung mit Grundkörpern im Verbund und Reibbelägen im Verbund.

[0032] **Fig. 1** zeigt verschiedene ring- oder scheibenförmige Grundkörper für eine Lamelle, die beispielsweise in einer Reibkupplung, einer Bremse oder dgl. eingesetzt werden kann. **Fig. 1a** zeigt einen Verbund aus zwei zueinander konzentrisch angeordneten Grundkörpern **10**, **20**, die über drei unterschiedlich ausgeführte Verbindungsglieder **30**, **40**, **50** miteinander verbunden sind. Die Verbindungsglieder **30**, **40**, **50** erstrecken sich dabei in radialer Richtung von einem ersten, außen liegenden Grundkörper **10** zu einem zweiten, innen liegenden Grundkörper **20**. Die Verbindungsglieder **30**, **40**, **50** sind gleichmäßig im Abstand von 120° im Umfang der Grundkörper **10**, **20** angeordnet.

[0033] Der erste Grundkörper **10** weist eine Innenverzahnung **11** auf, durch die eine in Umfangsrichtung formschlüssige Verbindung mit einem entsprechend verzahnten Lamellenträger der Reibkupplung möglich ist. Auch der zweite Grundkörper **20** weist eine Innenverzahnung **21** zur entsprechenden formschlüssigen Verbindung mit einem Lamellenträger auf.

[0034] Das Verbindungsglied **30** weist eine im Wesentlichen bauchige Grundform **31** auf. Das Verbindungsglied **30** lässt sich im Formgebungsschritt herstellen, in dem die Grundkörper **10**, **20** ihre im Wesentlichen letztendliche Form und Kontur erhalten. Die Formgebung kann dabei beispielsweise durch Ausstanzen erfolgen, wobei durch entsprechende Aussparung beim Ausstanzen das Verbindungsglied **30** verbleibt. Somit weist das Verbindungsglied das gleiche Material wie die Grundkörper **10**, **20** auf, nämlich bevorzugt Stahl. Vorzugsweise, unabhängig von Form und Herstellung, weist somit das Verbindungsglied das gleiche Material wie die verbundenen Grundkörper **10**, **20** auf.

[0035] Das Verbindungsglied **40** weist zwei kreisförmige Endbereiche **41**, **42** auf, die mit einem Mittelsteg **43** miteinander verbunden sind (sogenannte

Knochenform). Die kreisförmigen Endbereiche **41**, **42** bilden mit entsprechend ausgeformten Aussparungen in den Grundkörpern **10**, **20** eine formschlüssige Verbindung. Das Verbindungsglied **40** ist dabei ein separates Bauteil, was weder mit dem ersten Grundkörper **10** noch mit dem zweiten Grundkörper **20** einstückig ausgebildet ist. Eine solche Einstückigkeit ist bei Verbindungsglied **30** gegeben.

[0036] Das Verbindungsglied **50** hingegen ist einstückig mit dem ersten Grundkörper **10** ausgebildet und weist einen kreisförmigen Endbereich **51** auf, der mit einer entsprechend ausgeformten Aussparung im zweiten Grundkörper **20** eine formschlüssige Verbindung bildet. Das Ausführungsbeispiel der **Fig. 1a** zeigt somit, dass die Verbindungsglieder unterschiedlich ausgebildet sein können und einstückig oder (teilweise) separat ausgeführt sein können.

[0037] Bauteile oder Merkmale, die zu den in **Fig. 1a** beschriebenen Bauteilen oder Merkmalen ähnlich oder identisch sind, werden auch in den übrigen Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0038] **Fig. 1b** zeigt einen Verbund bestehend aus zwei Grundkörpern **10**, **20**. Der erste und außen liegende Grundkörper **10** weist dabei im Gegensatz zu **Fig. 1a** eine Außenverzahnung **12** auf. Der zweite und innenliegende Grundkörper **20** weist wie in **Fig. 1a** eine Innenverzahnung **21** auf.

[0039] Die Grundkörper **10**, **20** sind über drei identisch aufgebaute Verbindungsglieder **60** miteinander verbunden. Das Verbindungsglied **60** besteht im Wesentlichen aus einem Steg **61**, der sich einstückig von dem innen liegenden zweiten Grundkörper **20** in radialer Richtung zum ersten Grundkörper **10** erstreckt. Wie auch in **Fig. 1a**, sind insgesamt drei Verbindungsglieder zum Verbinden der Grundkörper **10**, **20** vorgesehen, welche gleichmäßig am Umfang angeordnet sind.

[0040] **Fig. 1c** zeigt einen Verbund, der neben dem ersten Grundkörper **10** und dem zweiten Grundkörper **20** noch einen weiteren, einen dritten Grundkörper **70** aufweist. Der erste Grundkörper **10** ist mit einer Innenverzahnung **11** ausgebildet, während der zweite Grundkörper **20**, der in radialer Richtung zwischen dem ersten Grundkörper **10** und dem dritten Grundkörper **70** liegt, mit einer Außenverzahnung **22** versehen ist. Der dritte Grundkörper **70** weist wie der erste Grundkörper **10** eine Innenverzahnung **71** auf.

[0041] Während der erste Grundkörper **10** und der zweite Grundkörper **20** über am Umfang gleichmäßig verteilte Verbindungsglieder **60** verbunden sind, erfolgt die Verbindung zwischen dem zweiten Grundkörper **20** und dem dritten Grundkörper **70** über Verbindungsglieder **80**, welche unregelmäßig am Umfang angeordnet sind.

[0042] **Fig. 1d** soll verdeutlichen, dass die Verbindung zwischen den Grundkörper **10**, **20** auch über einen Reibbelag **90** erfolgen kann. Der Reibbelag **90** ist lediglich segmentweise dargestellt. Der Reibbelag **90** weist Nuten **91** auf, die an einem inneren Ende **92** offen sind und an einem äußeren Ende **93** geschlossen sind. Der Reibbelag **90** kann, wie bereits erwähnt, sich über den ganzen Umfang erstrecken oder auch nur Umfangsbereiche abdecken. **Fig. 1d** zeigt weitere Reibbeläge **100**, **110**, wobei auch hier diese Reibbeläge nur in einem Segment dargestellt sind und sich über den ganzen Umfang der Grundkörper **10**, **20** erstrecken können. Der Reibbelag **100** weist keine Nuten auf. Der Reibbelag **110** hingegen weist innenliegende Nuten **111** und außenliegende Nuten **112** auf, die sich in radialer Richtung erstrecken.

[0043] Aus der Zusammenschau der **Fig. 1a** bis **Fig. 1d** wird deutlich, dass die Grundkörper (zwei oder mehr Grundkörper) mit unterschiedlich ausgebildeten Verbindungsgliedern oder auch mit unterschiedlich ausgebildeten Reibbelägen miteinander verbunden sein können. Die Anordnung der Verbindungsglieder kann dabei regelmäßig oder unregelmäßig erfolgen. Auch ist es möglich, verschiedene Verbindungsmittel miteinander zu kombinieren. Beispielsweise kann eine Verbindung zwischen den Grundkörpern durch einstückig ausgeformte Verbindungsglieder (wie z. B. Verbindungsglied **30**) und gleichzeitig durch einen Reibbelag (z. B. Reibbelag **90**) erfolgen.

[0044] Beispielsweise zeigt **Fig. 2a** ein derartiges Ausführungsbeispiel, in dem der erste Grundkörper **10** und der zweite Grundkörper **20** über einstückig ausgebildete Verbindungsglieder **60** und beispielsweise über den Reibbelag **120** miteinander verbunden sind. Der Reibbelag **120**, der auch nur ausschnittsweise dargestellt ist, weist innen liegende Segmente **121** und außen liegende Segmente **122** auf, wobei die innen liegenden Segmente **121** mit dem innen liegenden zweiten Grundkörper **20** verbunden sind. Die außen liegenden Segmente **122** sind mit dem ersten Grundkörper **10** verbunden. Eine Verbindung der Segmente **121**, **122** erfolgt über Stege **123**, die sich in radialer Richtung erstrecken.

[0045] Weitere Ausführungsbeispiele für den Reibbelag sind mit **130**, **140** bezeichnet. Die innen liegenden Segmente **141** des Reibbelags **140** sind über einen überstehenden Rand **142** miteinander verbunden. Außen liegende Segmente **141** des Reibbelags **140** schließen bündig mit dem ersten Grundkörper ab. Die Verbindung der innenliegenden Segmente **143** mit den innenliegenden Segmenten **141** erfolgt wie bei Reibbelag **120** über radial verlaufende Stege **144**. Der überstehende Rand **142** kann in einem Bearbeitungsschritt abgetrennt werden, so dass dann die halbseitig geschlossenen Nuten **145** (wie in

Fig. 2a dargestellt) dann zu beiden Seiten offen wären.

[0046] Der Reibbelag **130** weist zwei überstehende Ränder **131**, **132** auf. Der innen liegende überstehende Rand **132** verbindet dabei die innen liegenden Segmente **133**, während der außen liegende überstehende Rand **131** Außensegmente **134** miteinander verbindet. Durch das Entfernen der überstehenden Ränder **131**, **132** werden die in **Fig. 2a** dargestellten halbseitig geschlossenen Nuten **135** beidseitig geöffnet.

[0047] Die **Fig. 2b** und **Fig. 2c** zeigen jeweils miteinander verbundene Grundkörper **10**, **20**, wobei die Verbindung der Grundkörper **10**, **20** über Verbindungsglieder **150** und die Verbindung der Reibbeläge über unterschiedlich ausgebildete mittels Verbindungsstegen verbundene Reibbeläge **160**, **170**, **180** erfolgt. Des Weiteren zeigen die **Fig. 2b**, **Fig. 2c** Führungselemente **190**, durch die sich der Verbund der zwei Grundkörper **10**, **20** zu dem Verbund der Reibbeläge für Vorder- und Rückseite jeweils in einer Form **200** (siehe **Fig. 3**) ausrichten lassen.

[0048] Die **Fig. 3a** bis **Fig. 3c** zeigen jeweils im Querschnitt schematisch eine im wesentlichen um eine Mittelachse **203** rotationssymmetrische Form **200**. Die Form **200** weist einen inneren ringförmigen Rand **201** und einen äußeren ringförmigen Rand **202** auf. Des Weiteren ist in den **Fig. 3b** und **Fig. 3c** das Führungselement **190** in Form eines Stifts zu erkennen. Dieses Führungselement ist bei **Fig. 3a** nicht vorhanden.

[0049] Die **Fig. 3a** bis **Fig. 3c** zeigen zum einen unterschiedliche Möglichkeiten, die Grundkörper und die Reibbeläge in der Form **200** zu zentrieren und damit untereinander auszurichten. Zum anderen zeigen sie, dass die Grundkörper im Verbund, die Reibbeläge im Verbund oder auch Grundkörper und Reibbeläge jeweils im Verbund in die Form **200** eingesetzt werden können.

[0050] **Fig. 3a** zeigt einen Verbund aus zwei Grundkörpern **10**, **20**, die über zumindest ein Verbindungsglied **210** (und weitere hier nicht dargestellte Verbindungsglieder) verbunden sind und einen Verbund bilden. Dieser Verbund ist durch Anlage an dem äußeren Rand **202** der Form **200** ausgerichtet. Gut zu erkennen ist, dass das Verbindungsglied **210** bezogen zur Dicke der Grundkörper **10**, **20** eingezogen ist, also eine geringere Dicke aufweist. Dadurch kann die Gefahr reduziert werden, dass nach dem Durchtrennen des Verbindungsglied **210** etwaige Grate über die Ebenen der Oberflächen der Grundkörper hinausstehen.

[0051] Sowohl unterseitig als auch oberseitig sind Reibbeläge **211**, **212**, **213**, **214** angeordnet, wobei die

oben liegenden Reibbeläge **213**, **214** durch ein ebenfalls eingeschnürtes Verbindungsglied **215** miteinander verbunden sind. Der Verbund, bestehend aus den Reibbelägen **213**, **214**, liegt an der Innenseite **201** der Form **200** an. Diese Anlage ist, wie auch im Falle der Anlage der Grundkörper **10**, **20** an der Außenseite **202**, durch einen Pfeil mit einem darin angeordneten **Z** verdeutlicht. Die unten liegenden Reibbeläge **211**, **212** sind über ein eingeschnürtes Verbindungsglied **216** verbunden. Der entsprechende Verbund liegt an der Innenseite **201** der Form **200** an.

[0052] **Fig. 3b** zeigt eine mögliche Ausrichtung von Grundkörpern **10**, **20** und Reibbelägen **211**, **212**, **213**, **214**, bei denen lediglich die Grundkörper **10**, **20** durch hier in **Fig. 3b** nicht zu erkennende Verbindungsglieder miteinander verbunden sind. Die Zentrierung oder Ausrichtung in der Form **200** erfolgt über die Führungselemente **190** (vgl. auch **Fig. 2**), wobei der Verbund der Grundkörper **10**, **20** entweder an einer Innenseite **191** oder an einer Außenseite **192** des Führungselements **190** anliegt. Die Reibbeläge **211**, **212**, **213**, **214** müssen jeweils für sich in der Führung **200** ausgerichtet werden. So wird der Reibbelag **213** durch Anlage an der Außenseite **202** ausgerichtet, während der Reibbelag **214** an der Innenseite **201** der Form **200** zwecks Zentrierung anliegt.

[0053] **Fig. 3c** zeigt nun den Fall, bei dem die Reibbeläge **211**, **212** einerseits und die Reibbeläge **213**, **214** andererseits jeweils einen Verbund darstellen. Die Ausrichtung der Reibbeläge erfolgt über das Führungselement **190**. Die Grundkörper **10**, **20** sind nicht miteinander verbunden, so dass diese jeweils für sich in der Form **200** durch entsprechende Anlage an den Seiten **201**, **202** ausgerichtet sind.

[0054] Der Stift oder das Führungselement **190** wirkt dabei mit Ausrichtungsmitteln in Form einer Bohrung **181** (siehe **Fig. 2c**) zusammen, die Teil der Verbindungsmittel bzw. des Reibbelags **180** sind. Damit erfolgt nicht nur eine Zentrierung, also eine Ausrichtung in radialer Richtung, sondern auch in Umfangsrichtung. Es ist jedoch auch möglich, in Umfangsrichtung keine Anlage zum Ausrichten vorzusehen.

[0055] **Fig. 4** zeigt beispielhaft einen Verbund, der insgesamt aus acht Grundkörpern besteht. Verbindungsglieder **220** schaffen dabei eine verschnittoptimierte Verbindung zwischen den beliebig anzuordnenden (Teil-)Verbänden, wie sie in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** bereits dargestellt sind. Die vier Mittelpunkte der Grundkörper liegen auf den Ecken einer Raute. **Fig. 5** zeigt eine andere Anordnung, bei denen die Mittelpunkte der Grundkörper ein Quadrat bilden.

[0056] **Fig. 6** und **Fig. 7** im besonderen zeigen einen Ablauf von verschiedenen Verfahrensschritten, aus dem hervorgeht, wann im Verfahren die Ausrich-

tung/Zentrierung gemäß [Fig. 3](#) des Verbunds mit den Reibbelägen erfolgt.

[0057] Die Verfahrensschritte **230** bis **232** ermöglichen die Herstellung der Reibbelag-Verbundwerkstücke die auf Grundkörper-Verbundwerkstücke aufgebracht werden müssen. Im Verfahrensschritt **230** wird Papier geschöpft und anschließend im Verfahrensschritt **231** gepresst und getrocknet. Ergebnis dieser Verfahrensschritte ist ein Papierring, der im Verfahrensschritt **232** seine Form und Kontur erhält.

[0058] Parallel dazu erfolgt die Herstellung des Verbunds aus den Grundkörpern **10**, **20** in den Verfahrensschritten **233** bis **236**. Nach dem Stanzen **233**, also dem Formgebungsschritt, in dem die Grundkörper ihre im Wesentlichen letztendliche Form erhalten, werden die Oberflächen der Grundkörper geätzt (**234**). Es folgt ein Heißglätten **235**, in dem etwaige Unebenheiten oder Verwerfungen der Grundkörper **10**, **20** beseitigt werden. Nach Aufbringen von Klebstoff (siehe Verfahrensschritt **236**) werden die Grundkörper als Blech (soweit ihr Material Stahl oder ein anderes Metall ist) und der oder die Papierringe vormontiert (siehe **237**), wobei besagte Zentrierung oder Ausrichtung, wie anhand [Fig. 3](#) beschrieben, erfolgt. Im Verfahrensschritt **238** werden zum dauerhaften Fügen Blech und Papierring heißgepresst, wobei dies nicht notwendigerweise in der Form **200** geschehen muss, welche der Zentrierung diene. Letztlich werden die beschichteten Grundkörper voneinander getrennt (siehe **239**).

[0059] [Fig. 6](#) zeigt in allgemeinerer Form den Ablauf der verschiedenen Verfahrensschritte. Hier werden auch die Fälle eingeschlossen, bei denen beispielsweise nur die Grundkörper oder die Reibbeläge als jeweiliger Verbund die verschiedenen Verfahrensschritte durchlaufen.

Bezugszeichenliste

10	erster Grundkörper
11	Innenverzahnung
12	Außenverzahnung
20	zweiter Grundkörper
21	Innenverzahnung
22	Außenverzahnung
30	Verbindungsglied
31	Ausbauchung
40	Verbindungsglied
41	Endbereich
42	Endbereich
43	Mittelsteg
50	Verbindungsglied
51	Endbereich
60	Verbindungsglied
70	dritter Grundkörper
71	Innenverzahnung
80	Verbindungsglied

90	Reibbelag
91	Nut
92	innen liegendes Ende
93	außen liegendes Ende
100	Reibbelag
110	Reibbelag
111	innen liegende Nut
112	außen liegende Nut
120	Reibbelag
121	innen liegendes Segment
122	außen liegendes Segment
123	Steg
130	Reibbelag
131	überstehender Rand
132	überstehender Rand
133	innen liegendes Segment
134	außen liegendes Segment
135	Nut
140	Reibbelag
141	innen liegendes Segment
142	überstehender Rand
143	außen liegendes Segment
144	Steg
150	Verbindungsglied
160	Reibbelag
170	Reibbelag
180	Reibbelag
181	Bohrung
190	Führungselement
200	Form
201	innen liegender Rand
202	außen liegender Rand
203	Mittelachse
210	Reibbelag
211	Reibbelag
212	Reibbelag
213	Reibbelag
214	Reibbelag
215	Verbindungsglied
216	Reibbelag
220	Verbindungsglied
230–239	verschiedene Verfahrensschritte

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 1074758 B1 [0002]
- EP 0305582 B1 [0004]
- DE 4332466 C2 [0005, 0005]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Lamellen für eine Reibkupplung, eine Bremse oder dergleichen, wobei jede Lamelle einen Grundkörper (**10, 20**) aufweist, wobei in einem Formgebungsschritt des Verfahrens die Form und Kontur des Grundkörpers (**10, 20**) im wesentlichen festgelegt wird und wobei in wenigstens einem weiteren, dem Formgebungsschritt folgenden Bearbeitungsschritt der Grundkörper (**10, 20**) bearbeitet oder beschichtet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei Grundkörper (**10, 20**) durch Verbindungsmittel im Formgebungsschritt miteinander verbunden bleiben oder nach dem Formgebungsschritt miteinander verbunden werden, wobei eine dadurch erhaltene oder gebildete Gruppe der wenigstens zwei Grundkörper (**10, 20**) als Verbund dem wenigstens weiteren Bearbeitungsschritt zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Grundkörper (**10**) und ein zweiter Grundkörper (**20**) im Verbund konzentrisch angeordnet sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundkörper nebeneinander angeordnet sind, wobei Mittelpunkte der Grundkörper die Eckpunkte eines Dreiecks, eines Quadrats, einer Raute oder eines beliebigen Vielecks bilden.

4. Verfahren nach einem Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (**10, 20**) innen- und/oder außenverzahnt ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel wenigstens ein Verbindungsglied (**30, 40, 50, 60, 80, 150**) umfassen, das vorzugsweise einstückig mit wenigstens einem der zwei Grundkörper ausgebildet ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsglied (**30, 40, 50, 60, 80, 150**) eine Sollbruchstelle aufweist

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsglied (**30, 40, 50, 60, 80, 150**) durch ein Trennverfahren hergestellt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsglied (**30, 40, 50, 60, 80, 150**) durch ein Urform- oder Umformverfahren hergestellt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsglieder (**30, 40, 50, 60, 80, 150**) durch ein Fügeverfahren erzeugt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel einen Reibbelag (**90, 100, 110, 120, 130, 140, 160, 170, 190**) umfassen.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel Ausrichtungsmittel (**181**) umfassen.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Trennen der miteinander verbundenen Grundkörper (**10, 20**) in einem bereits vorgesehenen Verfahrensschritt integriert ist.

13. Verfahren zum Herstellen von Reibbelägen für Lamellen einer Reibkupplung, einer Bremse oder dergleichen, insbesondere für Lamellen, die gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 hergestellt worden sind, wobei in einem Formgebungsschritt des Verfahrens die Form und Kontur des Reibbelags im wesentlichen festgelegt wird und wobei in wenigstens einem weiteren dem Formgebungsschritt folgenden Bearbeitungsschritt der Reibbelag bearbeitet oder beschichtet wird, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Reibbeläge durch Verbindungsmittel im Formgebungsschritt miteinander verbunden bleiben oder nach dem Formgebungsschritt miteinander verbunden werden, wobei eine dadurch erhaltene oder gebildete Gruppe der wenigstens zwei Reibbeläge als Verbund dem wenigstens weiteren Bearbeitungsschritt zugeführt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel einen Träger ring umfassen, der über einen äußeren Rand eines Grundkörpers einer Lamelle hinaussteht.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

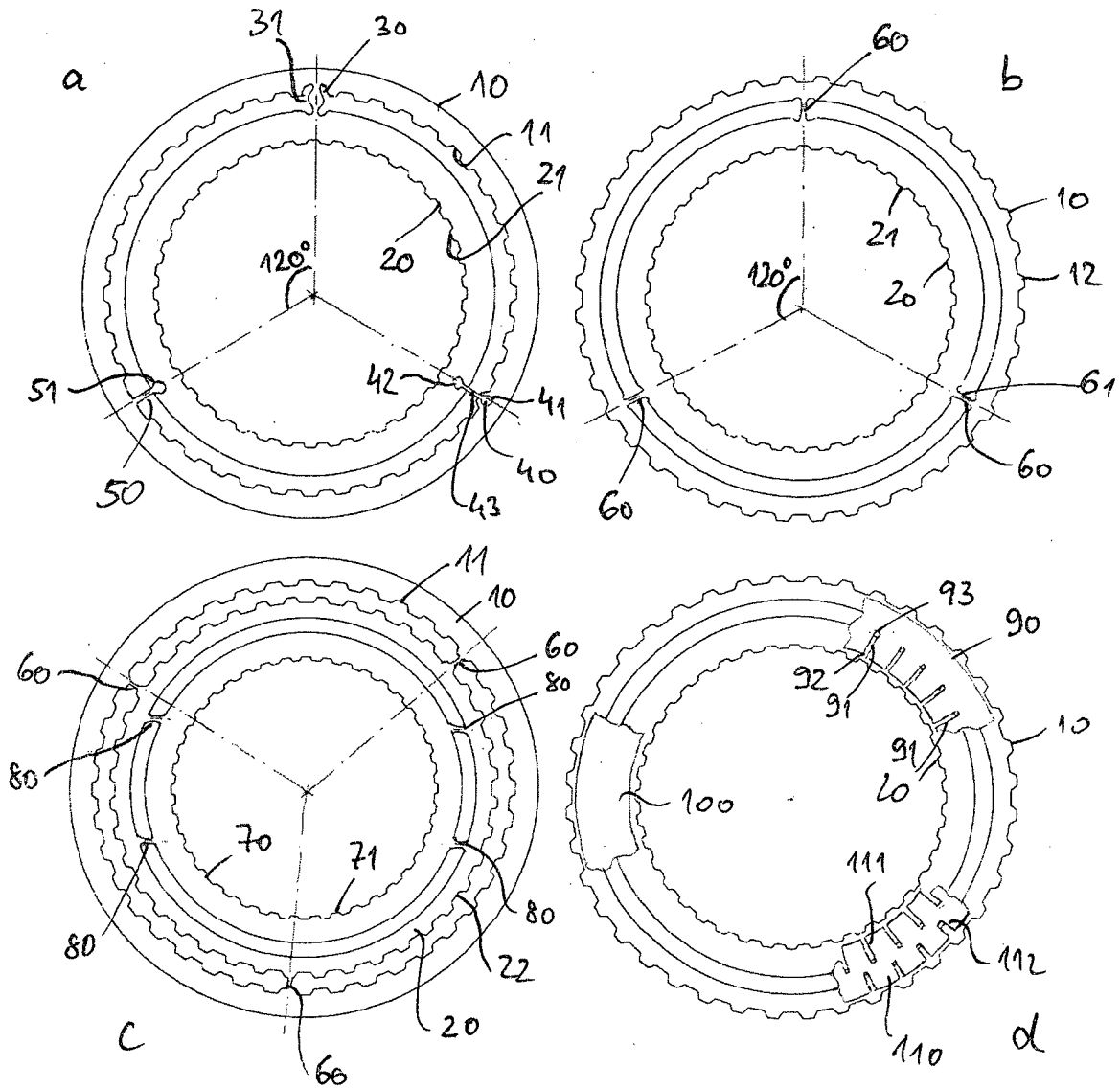
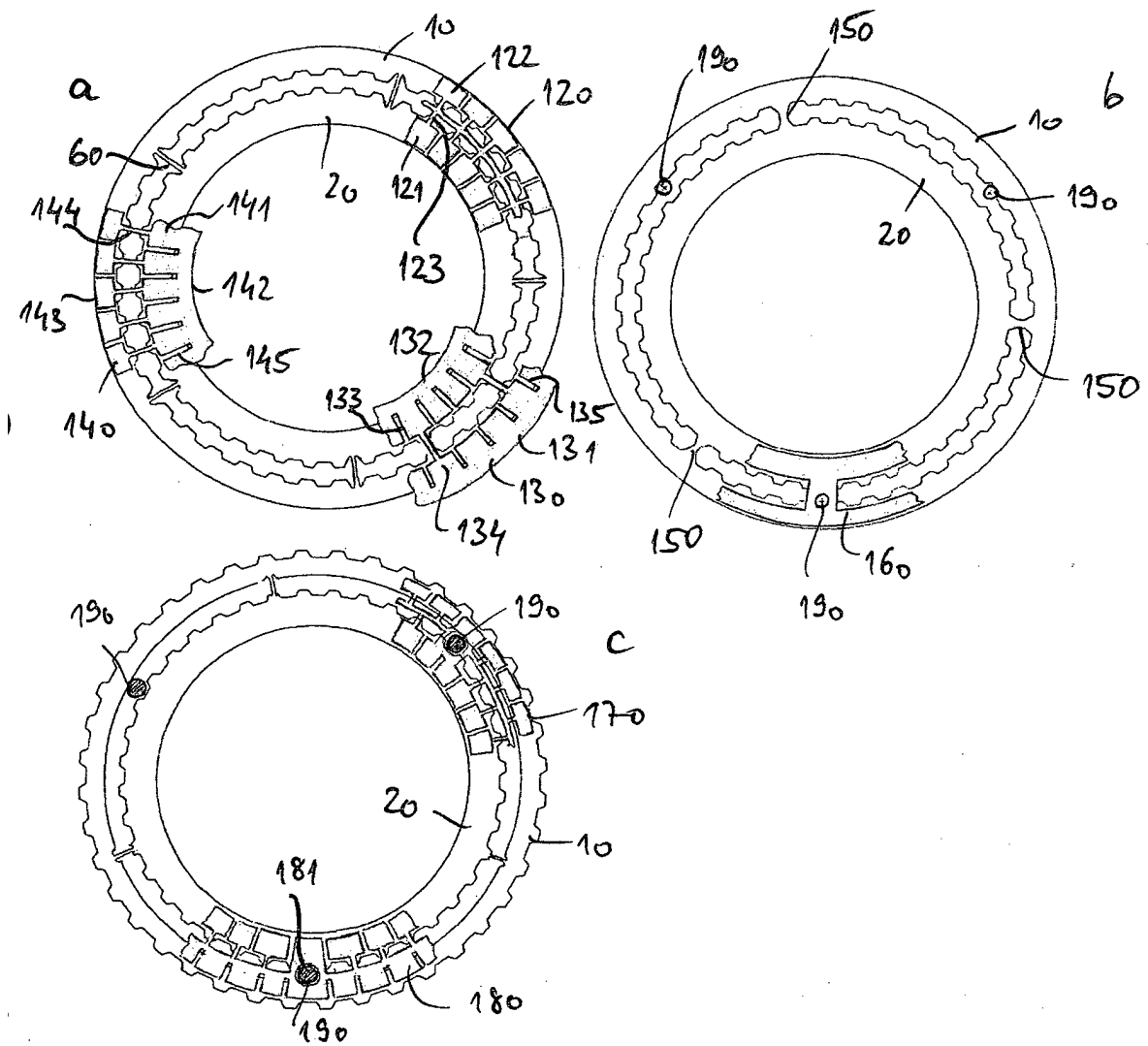


Fig. 1

Fig. 2



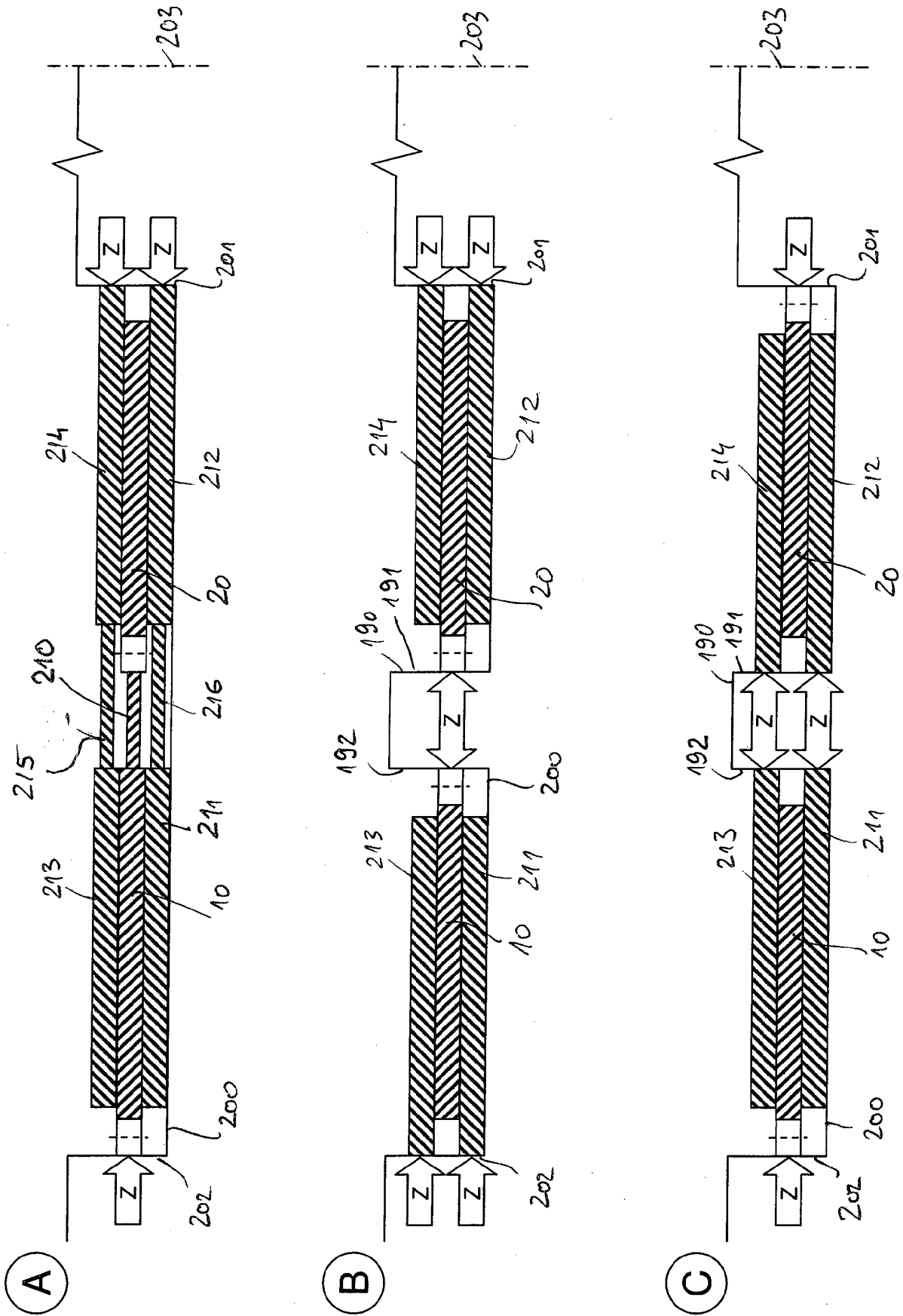


Fig. 3

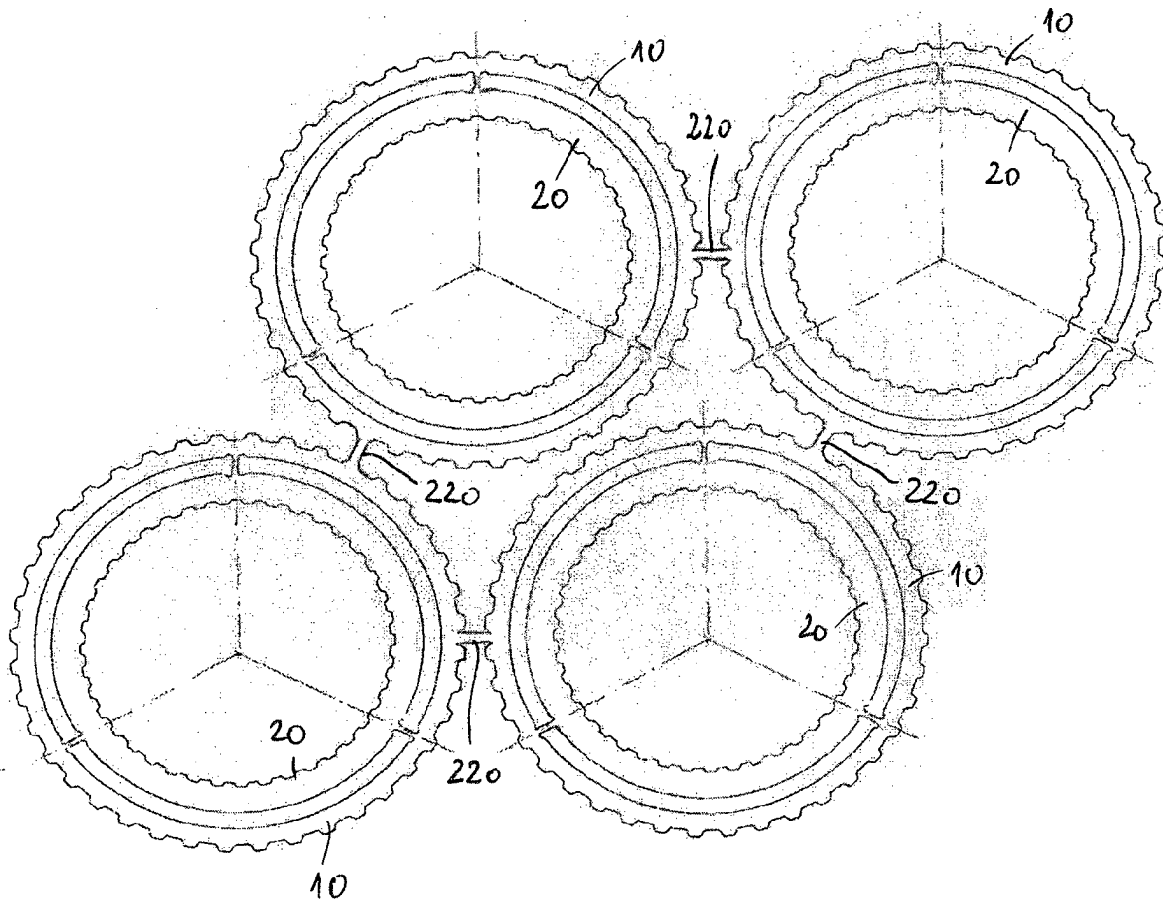


Fig. 4

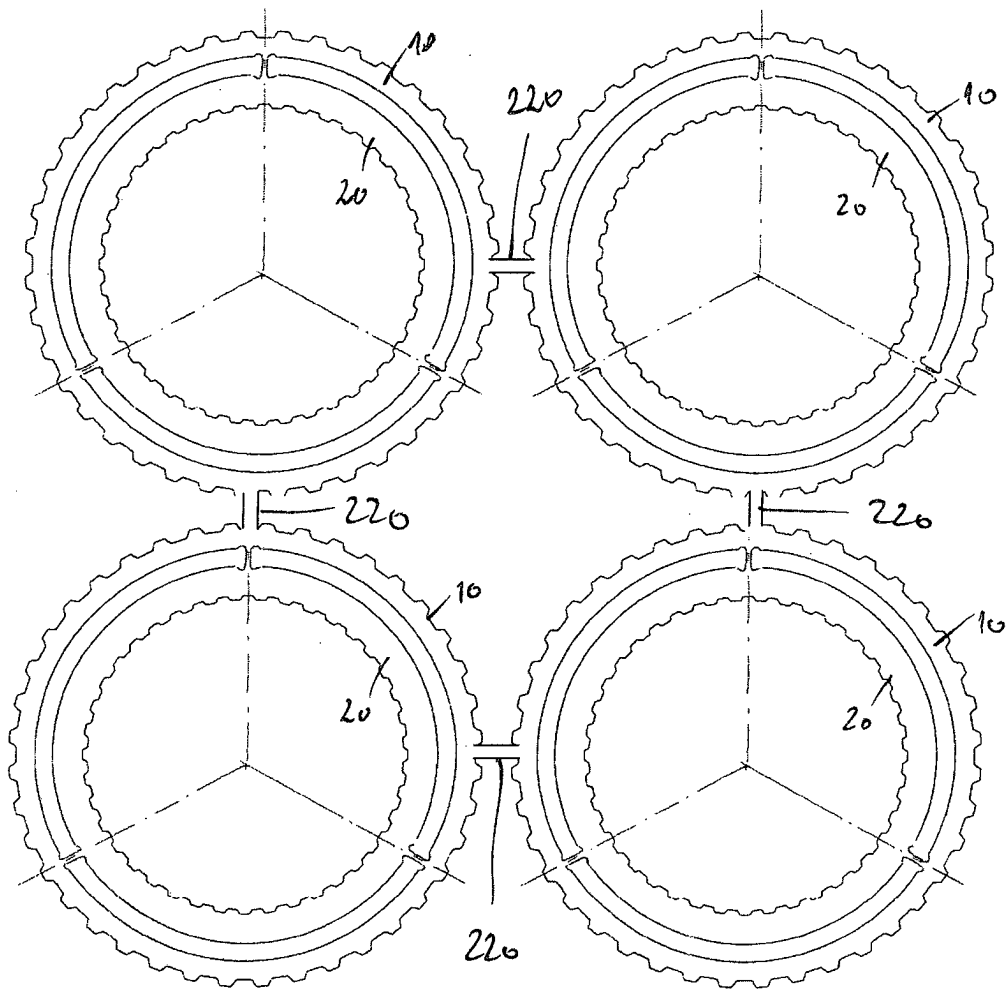


Fig. 5

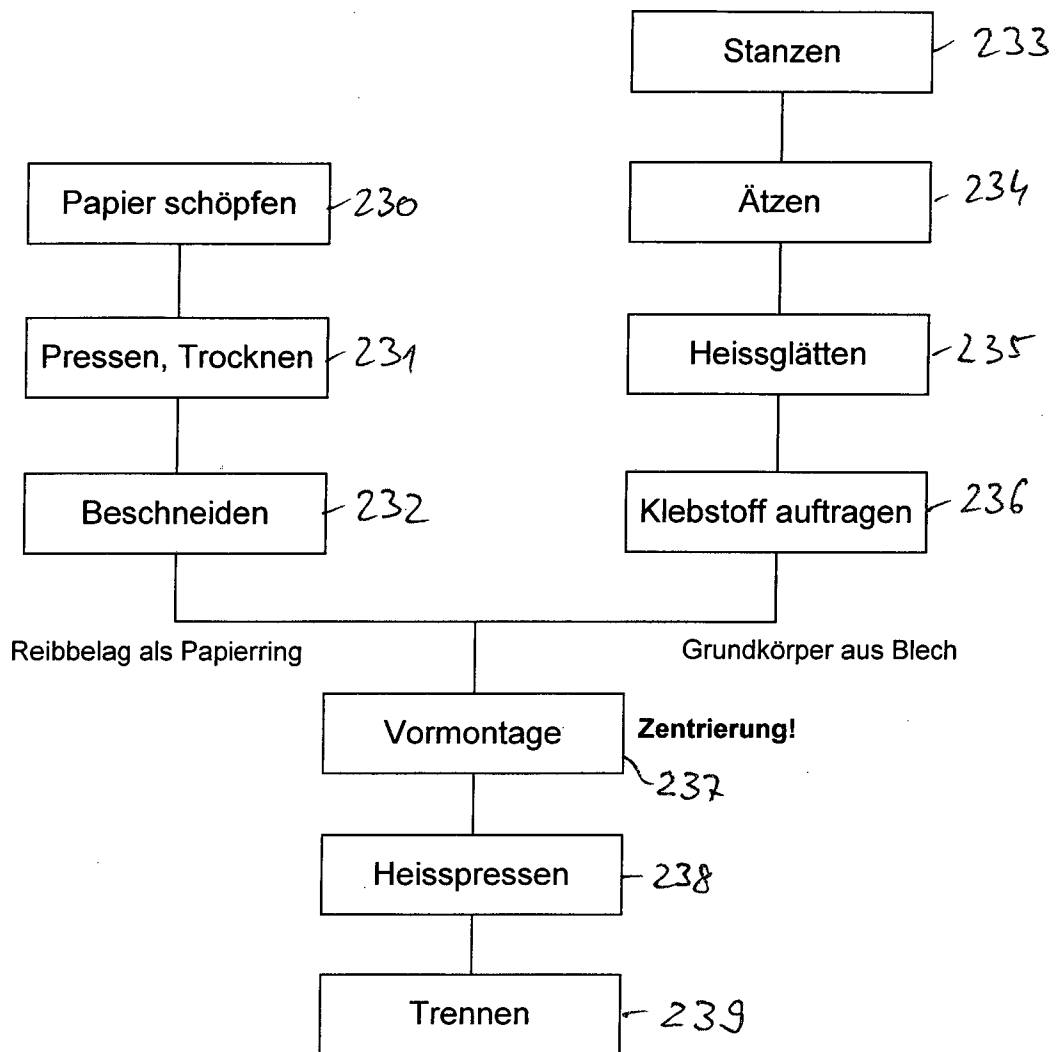


Fig. 6

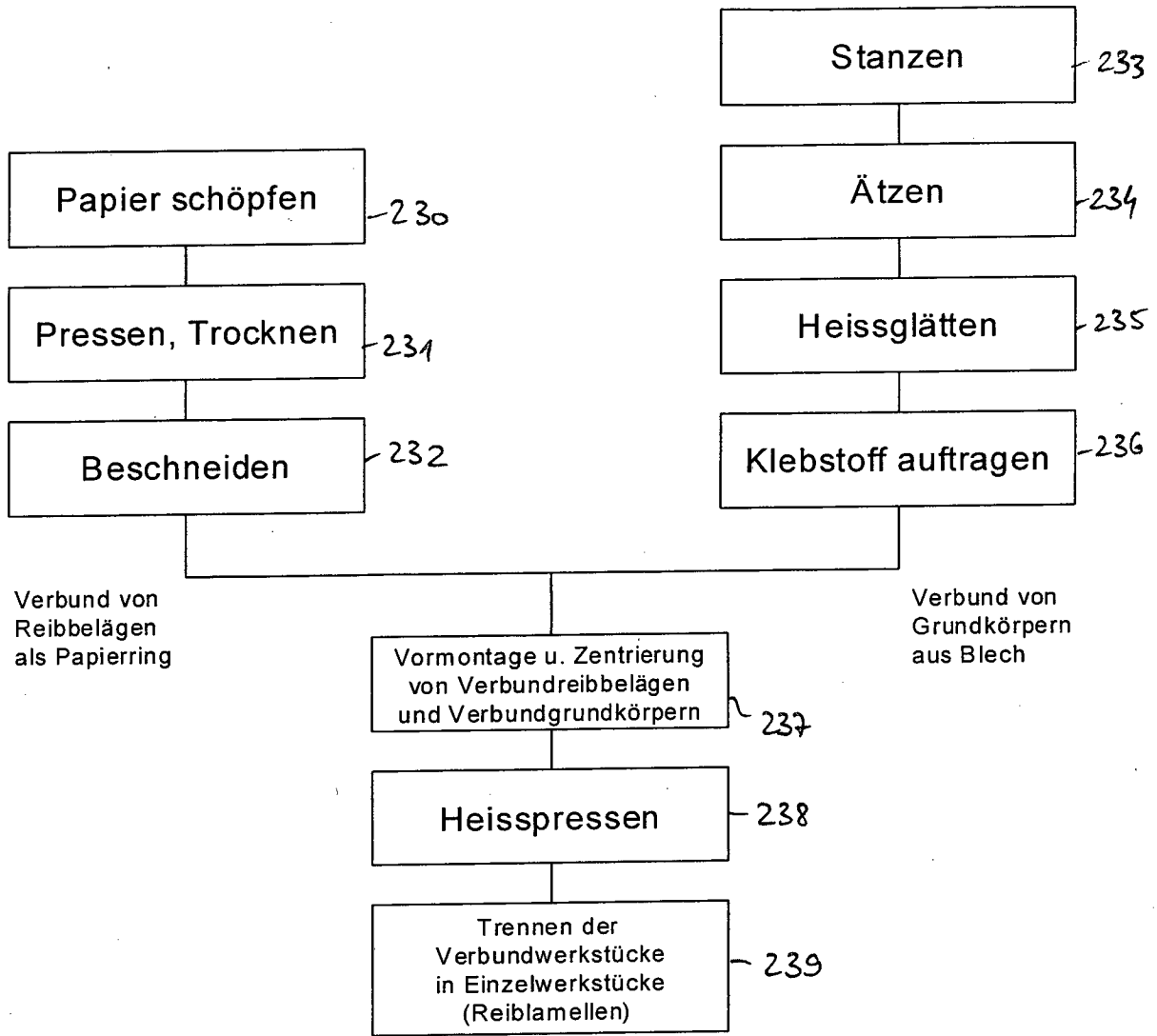


Fig. 7