

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Juni 2019 (20.06.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/115124 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 13/62 (2006.01) *F16D 13/68* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/081282

(22) Internationales Anmeldedatum:

15. November 2018 (15.11.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2017 222 891.1

15. Dezember 2017 (15.12.2017) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **FRITZ, Walter**; Andreas-Brugger-Str. 20,
88085 Langenargen (DE). **HEINLEIN, Thilo**; Henri-Dun-
ant-Str. 50, 88045 Friedrichshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: SHEET-METAL DISK CARRIER AND METHOD FOR INCREASING THE ABILITY TO WITHSTAND ROTATION-
AL SPEED

(54) Bezeichnung: BLECH-LAMELLENTRÄGER SOWIE VERFAHREN ZU DESSEN DREHZAHLFESTIGKEITSERHÖHUNG

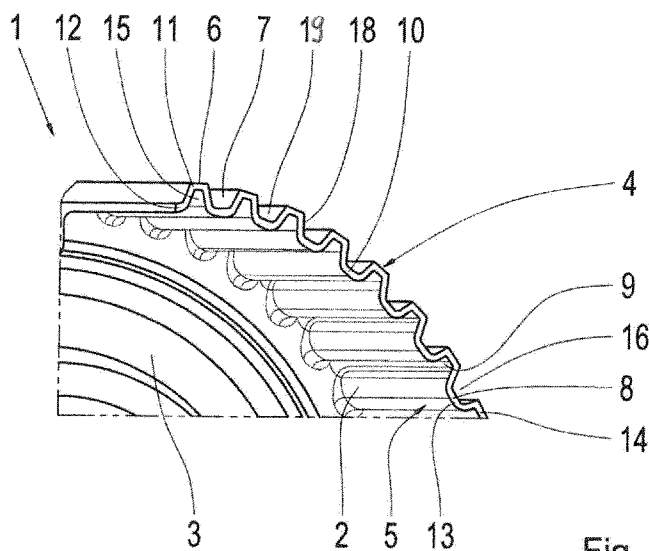


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for increasing the ability of a sheet-metal disk carrier (1) to withstand rotational speed, wherein a sheet-metal disk carrier (1) having a cylindrical toothed portion (2) extending in the axial direction is provided, the toothed portion (2) comprising a free end (10) and being shaped in such a way that the toothed portion has a set of external teeth (4) on the outer circumferential surface of the toothed portion and has a set of internal teeth (5) complementary to the set of external teeth on the inner circumferential surface of the toothed portion, which sets of teeth each comprise a plurality of teeth (6; 9) spaced apart from each other in the circumferential direction by tooth grooves (7; 8), which teeth each have a tooth tip end (11; 14) and a tooth root end (12; 13) in the axial direction in the region of the free end (10). According to the invention, at least some of the tooth tip ends (11; 14) of the set of external teeth (4) or the set of internal teeth (5) are pressed radially toward the tooth root end (12; 13) in question of the set of external teeth or the set of internal teeth, whereby a reinforcement wall (17) extending in the radial direction is formed in the region of the free end (10) of the tooth (6; 9) in question. The invention further relates to a sheet-metal disk carrier (1) of this type.

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Drehzahlfestigkeiterhöhung eines Blech- Lamellenträgers (1), bei welchem ein Blech-Lamellenträger (1) mit einem sich in Axialrichtung erstreckenden zylindrischen Verzahnungsabschnitt (2) bereitgestellt wird, wobei der Verzahnungsabschnitt (2) ein freies Ende (10) umfasst und derart umgeformt ist, dass dieser an seiner Außenumfangsfläche eine Außenverzahnung (4) und an seiner Innenumfangsfläche eine zu dieser komplementäre Innenverzahnung (5) aufweist, die jeweils mehrere voneinander in Umfangsrichtung durch Zahnmuten (7; 8) beabstandete Zähne (6; 9) umfassen, die jeweils in Axialrichtung im Bereich des freien Endes (10) ein Zahnkopfende (11; 14) und ein Zahnfußende (12; 13) aufweisen. Erfindungsgemäß werden zumindest einige der Zahnkopfenden (11; 14) der Außen- (4) oder Innenverzahnung (5) radial in Richtung ihres jeweiligen Zahnfußendes (12; 13) gedrückt, wodurch im Bereich des freien Endes (10) des jeweiligen Zahns (6; 9) eine sich in Radialrichtung erstreckende Verstärkungswand (17) ausgebildet wird. Ferner wird ein derartiger Blech-Lamellenträger (1) vorgeschlagen.

Blech-Lamellenträger sowie Verfahren zu dessen Drehzahlfestigkeitserhöhung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Drehzahlfestigkeitserhöhung eines Blech-Lamellenträgers gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 näher definierten Art. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Blech-Lamellenträger gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruchs 5 näher definierten Art sowie eine Lamellenkupplung mit einem derartigen Blech-Lamellenträger gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruchs 13 näher definierten Art.

Aus der DE 10 2008 040 123 A1 ist eine Getriebevorrichtung bekannt, die einen Innenlamellenträger aufweist, der im Bereich eines zu einem Trägerelement abgewandten freien Endes eine zylindrische Endkontur umfasst. Diese zylindrische Endkontur des Innenlamellenträgers erhöht die Drehzahlfestigkeit des Lamellenprofils des Innenlamellenträgers.

Des Weiteren ist aus der DE 10 2015 219 635 A1 eine Kupplungseinrichtung mit einem Innenlamellenträger bekannt, der einen Verzahnungsabschnitt und einen Trägerabschnitt aufweist. Der Verzahnungsabschnitt und der Trägerabschnitt sind miteinander verbunden. Der Innenlamellenträger weist einen Bodenabschnitt auf, der axial angrenzend an den antriebsseitigen Verzahnungsabschnitt auf einer zum stirnseitigen Bereich gegenüberliegenden Seite des abtriebsseitigen Lamellenträgers angeordnet ist. Der Bodenabschnitt ist im Wesentlichen verzahnungsfrei und ringförmig ausgebildet. Dabei erstreckt sich der Bodenabschnitt im Wesentlichen vom abtriebsseitigen Verzahnungsabschnitt radial nach innen. Durch diese Ausgestaltung wird eine radiale Aufweitung des abtriebsseitigen Lamellenträgers vermieden.

Die vorstehenden Lamellenträger sind in der Herstellung teuer und werden explizit für hochdrehende Motoren, insbesondere Benzin-Motoren, hergestellt. Für weniger hochdrehende Motoren, insbesondere Diesel-Motoren, sind derartige Lamellenträger aufgrund der erhöhten Herstellungskosten nicht erforderlich.

Aus der DE 10 2006 025 034 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von Profilkörpern bekannt. Dieses Verfahren wird insbesondere zur Herstellung von Lamellenträgern verwendet, die für den Einsatz in weniger hochdrehenden Motoren, insbesondere Diesel-Motoren, vorgesehen sind. Bei den Herstellungsverfahren werden in einem zylindrischen Werkstück Längsnuten erzeugt. Dies erfolgt mittels konzentrisch angeordneter Profilsegmentscheiben. Diese erzeugen demnach ein Profil am Umfang des Werkstücks. Mit diesem Verfahren können Blech-Lamellenträger sehr kostengünstig hergestellt werden. Nachteilig hierbei ist, dass derartige Blech-Lamellenträger nicht für den Einsatz in hochdrehenden Motoren, insbesondere Benzin-Motoren, geeignet sind. Dies ist durch die bei hochdrehenden Motoren erhöhten Anforderungen an die Drehzahlfestigkeit bedingt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, ein Verfahren zur Drehzahlfestigkeitserhöhung sowie einen Blech-Lamellenträger zu schaffen, der kostengünstig herstellbar ist und auch bei hochdrehenden Motoren eingesetzt werden kann.

Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und den Zeichnungen.

Es wird ein Verfahren zur Drehzahlfestigkeitserhöhung eines Blech-Lamellenträgers vorgeschlagen, bei welchem ein Blech-Lamellenträger mit einem sich in Axialrichtung erstreckenden zylindrischen Verzahnungsabschnitt bereitgestellt wird. Der Verzahnungsabschnitt umfasst ein freies Ende und ist derart umgeformt, dass dieser an seiner Außenumfangsfläche eine Außenverzahnung und an seiner Innenumfangsfläche eine zu dieser komplementäre Innenverzahnung aufweist. Diese Verzahnungen umfassen jeweils mehrere voneinander in Umfangsrichtung durch Zahnnuten beabstandete Zähne, die jeweils in Axialrichtung im Bereich des freien Endes ein Zahnkopfende und ein Zahnfußende aufweisen. Zumindest einige der Zahnkopfenden der Innenverzahnung oder der Außenverzahnung werden in Richtung ihres jeweiligen Zahnfußendes gedrückt. Hierdurch wird im Bereich des freien Endes des jeweiligen Zahns eine sich in Radialrichtung erstreckende Verstärkungswand ausgebildet. Radialrichtung bedeutet hier, dass zumindest in einem bestimmten Winkel von der Axi-

alrichtung abgewichen wird. Damit ist die entstehende Verstärkungswand bevorzugt schräg zur Zahnkopffläche ausgeführt, die sich axial, in Längsrichtung erstreckt. Mittels dieser Verstärkungswand kann die Drehzahlfestigkeit des Blech-Lamellenträgers im Bereich seines freien Endes erhöht werden. Vorteilhafterweise können somit kostengünstig hergestellte Blech-Lamellenträger, die eigentlich für den Einsatz in weniger hochdrehenden Motoren, insbesondere Diesel-Motoren, vorgesehen sind, durch einen weiteren Arbeitsschritt derart modifiziert werden, dass diese auch für hochdrehende Motoren, insbesondere Benzin-Motoren, eingesetzt werden können. Hieraus resultiert eine höhere Fertigungsflexibilität, da bedarfsabhängig die bereits gefertigten, nicht drehzahlfesten Blech-Lamellenträger kostengünstig und einfach verstärkt werden können, indem lediglich zumindest einige der freien Enden der jeweiligen Verzahnung eingedrückt, insbesondere geprägt, werden.

Vorteilhaft ist es, wenn die Zahnkopffenden mit einem Prägewerkzeug angedrückt werden. Hierdurch kann sehr schnell und kostengünstig eine entsprechende Verstärkungswand ausgebildet werden.

Auch ist es vorteilhaft, wenn die beiden Zahnflanken des jeweiligen zu verstärkenden Zahns im Bereich des freien Endes außenseitig abgestützt werden, insbesondere über zwei Stützflächen des Prägewerkzeug, so dass diese beim Umformen des Zahnkopffendes in Position gehalten werden. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass die Zahngeometrie der jeweiligen Verzahnung unverändert bleibt und infolgedessen die darin eingreifenden Lamellen ohne sich zu verkannten axialverschieblich sind. Des Weiteren können die Lamellen somit auch noch nach der Ausbildung der Verstärkungswand in die entsprechende Verzahnung eingeschoben und auch wieder entfernt werden.

Aus selbigen Gründen ist es vorteilhaft, wenn beim Umformen des Zahnkopfes das jeweils verschobene Material in einen Zahninnenraum des jeweiligen Zahns verdrängt wird. Infolgedessen bleibt die Zahngeometrie unverändert, so dass die Lamellen ein- und ausgeführt werden können.

Um die Produktionszeiten zu verkürzen, ist es vorteilhaft, wenn das Prägewerkzeug in einem Prägezyklus mehrere, vorzugsweise alle, Zahnköpfe umformt. Alternativ ist es aber auch ebenso vorteilhaft, wenn das Prägewerkzeug derart ausgebildet ist, dass dieses in einem Prägezyklus nur einen einzigen Zahnkopf umformt. Hierdurch kann das Prägewerkzeug sehr kostengünstig ausgebildet werden. In diesem Fall ist es ferner vorteilhaft, wenn der Blech-Lamellenträger in einer rotierbaren Aufnahmeeinheit angeordnet ist und/oder zahnweise gegenüber dem Prägewerkzeug rotiert wird.

Vorgeschlagen wird ferner ein Blech-Lamellenträger für eine Lamellenkupplung, der einen sich in Axialrichtung erstreckenden zylindrischen Verzahnungsabschnitt aufweist. Der Verzahnungsabschnitt umfasst in Axialrichtung ein freies Ende. Der Verzahnungsabschnitt ist derart umgeformt, dass dieser an seiner Außenumfangsfläche eine Außenverzahnung und an seiner Innenumfangsfläche eine zu dieser komplementäre Innenverzahnung aufweist. Vorzugsweise erstreckt sich die Verzahnung, d.h. die Innen- und Außenverzahnung, bis zum freien Ende hin. Die Außenverzahnung und Innenverzahnung umfassen jeweils mehrere voneinander in Umfangsrichtung durch Zahnnuten beabstandete Zähne. Die Zähne weisen jeweils in Axialrichtung im Bereich des freien Endes ein Zahnkopfende und ein Zahnfußende auf. Wie bereits vorstehend erwähnt, sind die Außenverzahnung und die Innenverzahnung zueinander komplementär ausgebildet. Dies bedeutet, dass der Zahn der Außenverzahnung und die Zahnnut der Innenverzahnung in Umfangsrichtung im gleichen Winkelintervall angeordnet sind. Des Weiteren bedeutet dies vorzugsweise, dass die Zähne der jeweiligen Verzahnung hohl ausgebildet sind und dieser Hohlraum die jeweilige Zahnnut der anderen Verzahnung bildet.

Um die Drehzahlfestigkeit des Blech-Lamellenträgers zu erhöhen, sind zumindest einige der Zahnkopfenden der Innenverzahnung oder der Außenverzahnung radial in Richtung ihres jeweiligen Zahnfußendes gedrückt. Die Zähne der Innenverzahnung oder der Außenverzahnung sind demnach derart umgeformt, dass ihre Drehzahlfestigkeit im Bereich des freien Endes erhöht ist. Die umgeformten Zahnkopfenden sind vorzugsweise nach einem Verfahren zur Drehzahlfestigkeitserhöhung gemäß der vorangegangenen Beschreibung umgeformt, wobei die genannten Merkmale einzeln

oder in beliebiger Kombination vorhanden sein können. Infolgedessen weisen diese Zähne im Bereich des freien Endes eine sich in Radialrichtung erstreckende Verstärkungswand auf. Hierdurch weist der Blech-Lamellenträger eine erhöhte Drehzahlfestigkeit auf, so dass dieser auch bei hochdrehenden Motoren, insbesondere Benzin-Motoren, eingesetzt werden kann. Des Weiteren zeichnet sich dieser Blech-Lamellenträger durch seine geringen Herstellungskosten aus, da zu dessen Herstellung ein für weniger hochdrehende Motoren, insbesondere Diesel-Motoren, vorgesehener Blech-Lamellenträger verwendet wird, der durch einen schnellen und kostengünstigen Umformarbeitsschritt mit der Verstärkungswand ausgebildet werden kann.

Vorteilhaft ist es, wenn diese umgeformten Zähne jeweils einen Versteifungsknick aufweisen. Dieser ist vorzugsweise in Zahn längsrichtung zwischen einer Zahnkopffläche und der Verstärkungswand ausgebildet. Die Zahnkopffläche bildet hierbei die sich in Zahn längsrichtung erstreckende und im Bereich des Zahnkopfes ausgebildete Fläche. Der Versteifungsknick verleiht dem Zahn eine höhere Drehzahlfestigkeit, so dass der Blech-Lamellenträger auch für hochdrehende Motoren einsetzbar ist.

Um eine entsprechende Festigkeit sicherstellen zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Verstärkungswand des jeweiligen Zahns gegenüber der Zahnkopffläche schräg, insbesondere lotrecht, verläuft. Zusätzlich oder alternativ ist es vorteilhaft, wenn die Außenseite der Verstärkungswand plan ausgebildet, insbesondere plan angedrückt, ist.

Um eine Deformation der Zahngeometrie vermeiden zu können, ist es vorteilhaft, wenn das Zahnkopffende in Radialrichtung maximal bis auf Höhe des jeweiligen Zahnfußendes gedrückt ist. Infolgedessen weist das Zahnkopffende bei einer geringen Deformation zum jeweiligen Zahnfußende einen radialen Abstand auf.

Wie bereits vorstehend erwähnt, ist es vorteilhaft, wenn die Verstärkungswand durch ein Verprägen des jeweiligen Zahns im Bereich seines freien Endes ausgebildet ist. Diesbezüglich ist es ferner vorteilhaft, wenn das bei der Herstellung der Verstärkungswand verdrängte Material in einen Zahninnenraum eingeformt ist. Der Zahninnenraum ist demnach der Hohlraum des jeweiligen Zahns, der aufgrund der kom-

plementären Ausbildung der beiden Verzahnungen die Zahnnut der jeweils anderen Verzahnung bildet.

Der Blech-Lamellenträger kann kostengünstig hergestellt werden, wenn zwei zueinander benachbarte Verstärkungswände voneinander in Umfangsrichtung, insbesondere durch die dazwischen angeordnete Zahnnut, beabstandet sind.

Vorteilhaft ist es, wenn der Blech-Lamellenträger ein Innenlamellenträger ist. In diesem Fall ist es vorteilhaft, wenn zumindest einige der Zahnkopfen der Außenverzahnung, insbesondere aber alle, radial nach innen gedrückt sind. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass die Innenlamellen auf die Außenverzahnung des Innenlamellenträgers aufgeschoben werden können.

Alternativ ist es aber auch ebenso vorteilhaft, wenn der Blech-Lamellenträger als Außenlamellenträger ausgebildet ist. In diesem Fall ist es vorteilhaft, wenn die Zahnkopfen der Innenverzahnung, insbesondere alle Zahnkopfen, radial nach außen gedrückt sind. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass die Außenlamellen auf die Innenverzahnung des Außenlamellenträgers aufgeschoben werden können.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der Blech-Lamellenträger im Bereich des dem freien Ende abgewandten Endes des Verzahnungsabschnitts einen Trägerabschnitt zur Zentrierung und/oder Weiterleitung eines Drehmoments auf. Vorzugsweise sind der Trägerabschnitt und der Verzahnungsabschnitt zueinander einteilig und materialeinheitlich ausgebildet. Alternativ ist es aber auch ebenso denkbar, dass diese zweiteilig ausgebildet sind und form- und/oder stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Insbesondere bei einer einteiligen und Material einheitlichen Ausbildung des Träger- und Verzahnungsabschnitts kann der Blech-Lamellenträger sehr kostengünstig hergestellt werden.

Vorteilhaft ist es, wenn der Verzahnungsabschnitt mit einem Segmentform-Verfahren nach Müller-Weingarten, einem Schlagstempel-Verfahren auf einer Grob 12 NCT Maschine oder einem Profilroll-Verfahren mit kleinen Rollen nach Müller-Weingarten

hergestellt ist. Hierdurch können die Herstellungskosten des Blech-Lamellenträgers zusätzlich reduziert werden.

Vorgeschlagen wird eine Lamellenkupplung mit einem Innenlamellenträger, mit dem Innenlamellen drehfest und axial beweglich verbunden sind, und mit einem Außenlamellenträger, mit dem Außenlamellen drehfest und axial beweglich verbunden sind. Der Innenlamellenträger und der Außenlamellenträger sind relativ zueinander um eine Drehachse drehbar. Des Weiteren sind deren miteinander korrespondierenden Lamellen durch Einleiten einer Axialkraft in Reibkontakt miteinander bringbar, so dass zwischen den beiden Lamellenträgern ein Drehmoment übertragbar ist. Zumindest einer der beiden Lamellenträger ist als Blech-Lamellenträger in einem Verfahren zur Drehzahlfestigkeitserhöhung gemäß der vorangegangenen Beschreibung hergestellt und/oder gemäß der vorangegangenen Beschreibung ausgebildet, wobei die genannten Merkmale einzeln oder in beliebiger Kombination vorhanden sein können. Hierdurch kann eine für weniger hochdrehende Motoren ausgelegte Lamellenkupplung sehr schnell und kostengünstig auch für den Einsatz bei hochdrehende Motoren adaptiert werden.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Teilausschnitt eines Blech-Lamellenträgers in perspektivischer Schnittdarstellung, ohne/vor Durchführung eines Verfahrens zur Drehzahlfestigkeitserhöhung,

Figur 2 den Blech-Lamellenträger nach der Durchführung eines Verfahrens zur Drehzahlfestigkeitserhöhung mit einer im Bereich seines freien Endes ausgebildeten Verstärkungswand und

Figur 3 einen Längsschnitt des in Figur 2 dargestellten Blech-Lamellenträgers im Bereich einer Zahns.

Figur 1 zeigt einen Blech-Lamellenträger 1 für eine vorliegend nicht dargestellte Lamellenkupplung. Für gewöhnlich umfasst eine derartige Lamellenkupplung einen In-

innenlamellenträger und einen mit diesem korrespondierenden Außenlamellenträger. Der Innenlamellenträger weist drehfest und axial bewegliche Innenlamellen auf. Ebenso umfasst der Außenlamellenträger drehfeste und axial bewegliche Außenlamellen. Der Innenlamellenträger und der Außenlamellenträger sind relativ zueinander um eine Drehachse drehbar. Des Weiteren greifen die Innenlamellen und die Außenlamellen alternierend ineinander ein. Hierdurch sind die miteinander korrespondierenden Lamellen durch Einleitung einer Axialkraft in Reibkontakt bringbar, so dass zwischen den beiden Lamellenträgern ein Drehmoment übertragbar ist.

Gemäß Figur 1 umfasst der Blech-Lamellenträger 1 einen Verzahnungsabschnitt 2, der sich in Axialrichtung des Blech-Lamellenträgers 1 erstreckt. Der Verzahnungsabschnitt 2 weist eine zylindrische Grundform auf. Des Weiteren umfasst der Blech-Lamellenträger 1 einen Trägerabschnitt 3. Der Trägerabschnitt 3 hält den Verzahnungsabschnitt 2 und dient demnach zu dessen Zentrierung. Der Trägerabschnitt 3 und der Verzahnungsabschnitt weisen zusammen eine Topfform auf.

Über den Trägerabschnitt 3 kann ein Drehmoment vom Verzahnungsabschnitt 2 auf eine vorliegend nicht dargestellte Welle übertragen werden, die im Bereich einer Nabe mit dem Blech-Lamellenträger drehfest gekoppelt sein kann. Ebenso ist es möglich von dieser Welle über die vorliegend nicht dargestellte Nabe des Blech-Lamellenträgers 1 ein Drehmoment über den Trägerabschnitt 3 auf den Verzahnungsabschnitt 2 zu übertragen.

Vorliegend sind der Trägerabschnitt 3 und der Verzahnungsabschnitt 2 zusammen einteilig und materialeinheitlich ausgebildet. Alternativ können diese aber auch in ihrem Verbindungsbereich form- und/oder stoffschlüssig miteinander verbunden sein. Die Grundform des Blech-Lamellenträgers 1 kann in einem Umformverfahren hergestellt sein. Vorzugsweise ist die Grundform im Rahmen eines Tiefziehverfahrens oder Rollverfahrens hergestellt.

Der Verzahnungsabschnitt 2 weist an seiner Außenumfangsfläche eine Außenverzahnung 4 und an seiner Innenumfangsfläche eine Innenverzahnung 5 auf. Diese sind fertigungstechnisch bedingt zueinander komplementär ausgebildet. Dies bedeu-

tet, dass in Umfangsrichtung die Zähne 6, 9 der einen Verzahnung im Bereich der Zahnnuten 7, 8 der anderen Verzahnung angeordnet sind.

Des Weiteren sind die Zähne 6, 9 hohl ausgebildet, wobei deren Zahninnenraum 15, 16 jeweils die Zahnnut 7, 8 der anderen Verzahnung bildet. Die Außenverzahnung 4 und die Innenverzahnung 5 sind gemeinsam in einem Herstellungsverfahren, insbesondere einem Axialrollverfahren, hergestellt. Vorzugsweise ist die Außenverzahnung 4 gemeinsam mit der Innenverzahnung 5 in einem Segmentform-Verfahren nach Müller-Weingart, einem Schlagstempel-Verfahren mit der Grob 12 NCT oder einem Profilroll-Verfahren mit kleinen Rollen nach Müller-Weingart hergestellt.

Gemäß der vorherigen Beschreibung umfasst die Außenverzahnung 4 demnach mehrere voneinander in Umfangsrichtung durch erste Zahnnuten 7 beabstandete erste Zähne 6. Analog weist die Innenverzahnung 5 mehrere zweite Zähne 9 auf, die wiederum voneinander durch dazwischen angeordnete zweite Zahnnuten 8 beabstandet sind. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist jeweils nur einer der Zähne 6, 9 und nur eine der Zahnnuten 7, 8 der jeweiligen Verzahnung 4, 5 mit einem Bezugszeichen versehen.

Der umgeformte Verzahnungsabschnitt 2 weist verfahrensbedingt hohle Zähne 6, 9 auf. Die Zähne 6, 9 bilden jeweils die Zahnnut 7, 8 der anderen Verzahnung 4, 5. Der erste hohle Zahn 6 der Außenverzahnung 4 bildet demnach die zweite Zahnnut 8 der Innenverzahnung 5. Die beiden Verzahnungen 4, 5 sind somit komplementär zueinander ausgebildet.

Der Verzahnungsabschnitt 2 weist gemäß Figur 1 ein freies Ende 10 auf. Das freie Ende 10 bildet das dem Trägerabschnitt 3 abgewandte Ende des Verzahnungsabschnitts 2. Im Bereich des freien Endes 10 weisen die Zähne 6, 9 im Längsschnitt jeweils ein Zahnkopfende 11, 14 und ein dazu korrespondierendes Zahnfußende 12, 13 auf. Im Falle der Außenverzahnung 4 ist das erste Zahnkopfende 11 radial außerhalb und das erste Zahnfußende 12 radial innerhalb angeordnet. Umgekehrt verhält es sich bei der Innenverzahnung 5. Demnach ist hier das zweite Zahnkopfende 14 radial innerhalb und das zweite Zahnfußende 13 radial außerhalb angeordnet.

Wie bereits vorstehend erwähnt, ist die Außenverzahnung 4 und die Innenverzahnung 5 fertigungstechnisch komplementär zueinander ausgebildet. Infolgedessen weisen die Zähne 6, 9 Zahninnenräume 15, 16 auf. Diese bilden jeweils die Zahnnuten 7, 8 der entsprechend anderen Verzahnung 4, 5.

Der in Figur 1 dargestellte Blech-Lamellenträger 1 kann vorteilhafterweise sehr kostengünstig hergestellt werden. Nachteilig bei diesem ist jedoch, dass dieser keine hohe Drehzahlfestigkeit aufweist. Infolgedessen besteht die Gefahr, dass sich der Verzahnungsabschnitt 2 bei zu hohen Drehzahlen im Bereich des freien Endes 10 radial aufweitert. Infolgedessen ist der in Figur 1 dargestellte Blech-Lamellenträger 1 im Wesentlichen nur für weniger hoch drehende Motoren, insbesondere Dieselmotoren, geeignet. Ziel ist es, diese in der Herstellung günstigen Blech-Lamellenträger 1 derart aufzuwerten, dass diese auch bei hochdrehenden Motoren, insbesondere Benzin-Motoren, eingesetzt werden können.

Dies erfolgt mit einem Verfahren zur Drehzahlfestigkeitserhöhung, bei dem zunächst ein Blech-Lamellenträger 1 gemäß dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel bereitgestellt wird. Der Blech-Lamellenträger 1 wird zunächst in eine vorliegend nicht dargestellte Maschine eingespannt. Hierbei kann es sich um die gleiche Maschine handeln, die auch die Außenverzahnung 4 und die Innenverzahnung 5 des Verzahnungsabschnitts 2 ausbildet. Um die Drehzahlfestigkeit des Blech-Lamellenträgers 1 zu erhöhen, werden die Zahnkopfen 11, 14 der Innenverzahnung 5 oder der Außenverzahnung 4 radial in Richtung ihres jeweiligen Zahnfußendes 12, 13 gedrückt. Hierdurch wird jeweils eine Verstärkungswand 17 ausgebildet, die in dem in Figur 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel dargestellt sind und von denen zur Wahrung der Übersichtlichkeit nicht alle mit einem Bezugszeichen versehen sind.

Figur 2 und 3 zeigen den entsprechend nachbearbeiteten Blech-Lamellenträger 1, wobei dieser vorliegend als Innenlamellenträger einsetzbar ist. Infolgedessen wird bei diesem Innenlamellenträger die Außenverzahnung 4 genutzt, um die dazugehörigen, vorliegend nicht dargestellten, Innenlamellen drehfest und axial beweglich mit dem Innenlamellenträger zu verbinden.

Bei diesem Blech-Lamellenträger 1 sind die ersten Zahnkopfenden 11 der Außenverzahnung 4 radial in Richtung ihrer jeweiligen ersten Zahnfußenden 12 gedrückt. Jeder der Zähne 6 der Außenverzahnung 4 weist demnach im Bereich seines freien Endes 10 eine Andrückung auf, mittels der eine jeweilige Verstärkungswand 17 ausgebildet ist. Die Andrückung bzw. durch Umformung ausgebildete Verstärkungswand 17 wird mittels eines vorliegend nicht dargestellten Prägwerkzeuges ausgebildet. Beim Umformen der jeweiligen ersten Zähne 6 der Außenverzahnung 4 wird ein Teil des Materials in den ersten Zahninnenraum 15 des jeweiligen ersten Zahns 6 der Außenverzahnung 4 bzw. in die zweite Zahnnut 8 der Innenverzahnung 5 verdrängt. Um bei diesem Andrücken der jeweiligen ersten Zähne 6 eine Deformation der Verzahnungsgeometrie der Außenverzahnung 4 vermeiden zu können, ist es vorteilhaft, wenn die beiden Zahnflanken 18, 19 des jeweils umzuformenden ersten Zahns 6 zumindest im Bereich des freien Endes 10 mittels eines vorliegend nicht dargestellten Stützwerkzeuges außenseitig abgestützt werden. Hierdurch kann die Außenkontur der Zahnkopfgeometrie bewahrt werden, da das verdrängte Material in den Zahninnenraum 15 verdrängt wird.

Das Prägwerkzeug, mit dem die Zahnkopfenden 11 angedrückt werden, kann unterschiedlich ausgebildet sein. Demnach ist es denkbar, dass dies derart ausgebildet ist, dass mehrere, vorzugsweise alle Zahnkopfenden 11 gleichzeitig umgeformt werden. Alternativ ist es aber auch denkbar, dass die Zahnkopfenden 11 einzeln umgeformt werden. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn eine Aufnahmeeinheit des Prägwerkzeuges, in dem der Blech-Lamellenträger 1 aufgenommen ist, drehbar ausgebildet ist. Hierdurch kann der Blech-Lamellenträger 1 zahnweise gegenüber dem Prägwerkzeug rotiert werden. Sobald der jeweils umzuformende Zahn 6 in den Bereich des Prägwerkzeuges rotiert ist, kann das Prägwerkzeug aktiviert werden, wodurch das Zahnkopfende 11 des jeweiligen Zahns 6 derart umgeformt wird, dass eine entsprechende Verstärkungswand 17 am freien Ende 10 ausgebildet wird.

Figur 3 zeigt einen axialen Längsschnitt durch den ersten Zahn 6 der Außenverzahnung 4. Durch das vorstehend beschriebene Verfahren zur Erhöhung der Drehzahlfestigkeit weisen die Zähne 6 nunmehr im Bereich des freien Endes 10 die Verstär-

kungswände 17 auf. Fertigungsbedingt umfasst der erste Zahn 6 einen Versteifungsknick 20. Dieser ist in Zahn längsrichtung zwischen einer Zahnkopffläche 21 und der dazugehörigen Verstärkungswand 17 ausgebildet. Infolgedessen verläuft die Verstärkungswand 17 schräg zur Zahnkopffläche 21, die sich in Längsrichtung erstreckt. Vorliegend erstreckt sich die Versteifungswand 17 in einem Winkel von ca. 45° gegenüber der Zahnkopffläche 21. Die Verstärkungswand 17 kann gegenüber der Zahnkopffläche 21 bis zu einem Winkel von 90° geneigt sein.

Wie insbesondere aus der in Figur 3 dargestellten Schnittansicht hervorgeht, ist das Zahnkopfende 11 in Radialrichtung nicht vollständig bis zu dessen Zahnkopffuß bzw. Zahnfußende 12 verformt. Stattdessen weist das Zahnkopfende 11 vom dazugehörigen Zahnfußende 12 einen radialen Abstand 22 auf. Die Verstärkungswand 17 verschließt somit den ersten Zahninnenraum 15 des ersten Zahns 6 auf Seiten des freien Endes 10 nicht vollständig. Um eine möglichst hohe Festigkeit erzielen zu können, ist es jedoch vorteilhaft, wenn das Zahnkopfende 11 bis auf Höhe des Zahnfußendes 12 gedrückt ist. In diesem Fall ist der jeweilige erste Zahn 6 bzw. die zweite Zahnnut 8 stirnseitig vollständig durch die Verstärkungswand 17 verschlossen.

Wie aus Figur 2 hervorgeht bilden die Verstärkungswände 17 der jeweiligen ersten Zähne 6 keinen unterbrechungsfreien Verstärkungskragen aus, sondern sind stattdessen in Umfangsrichtung voneinander durch die jeweils dazwischen angeordneten ersten Zahnnuten 7 unterbrochen bzw. beabstandet. Um eine besonders hohe Drehzahlfestigkeit erzielen zu können, ist es jedoch wie vorstehend erwähnt, vorteilhaft, wenn die Zahnkopfenden 11 jeweils radial bis auf Höhe des jeweiligen Zahnfußendes 12 gedrückt sind. Zusätzlich kann es vorteilhaft sein, wenn in einem vorzugsweise separaten, nachfolgenden Arbeitsschritt im Bereich des Zahnfußendes 12 ein vorliegend nicht dargestellter Verstärkungskragen ausgebildet wird. Im Falle eines als Innenlamellenträger ausgebildeten Blech-Lamellenträgers würde sich dieser Verstärkungskragen vom Zahnfußende 12 ausgehend radial nach innen erstrecken. Bei einem als Außenlamellenträger ausgebildeten Blech-Lamellenträger würde sich dieser Verstärkungskragen vom jeweiligen Zahnfußende 13 radial nach außen erstrecken. Der Verstärkungskragen wäre in diesem Fall umfangsmäßig geschlossen, d.h. unterbrechungsfrei, ausgebildet. Lediglich im Bereich der Zahnflanken würde immer noch

ein durch die jeweiligen Zahnnuten 7, 8 ausgebildeter Abstand zwischen den jeweils benachbarten Zähnen 6, 9 ausgebildet sein.

Wie bereits vorstehend erwähnt, ist der in Figur 2 und 3 dargestellte Blech-Lamellenträger 1 als Innenlamellenträger ausgebildet. Alternativ ist es aber auch ebenso denkbar, dass dieser als Außenlamellenträger ausgebildet ist. Infolgedessen würde nicht dessen Außenverzahnung 4, sondern Innenverzahnung 5 zur drehfesten und axial beweglichen Aufnahme der Lamellen genutzt werden. Die vorstehend genannten Merkmale des Innenlamellenträgers können demnach in analoger Weise auf den vorstehend nicht explizit dargestellten Außenlamellenträger übertragen werden.

Der einzige Unterschied besteht im Wesentlichen darin, dass bei einem als Außenlamellenträger ausgebildeten Blech-Lamellenträger 1 die Zahnkopfen 14 der Innenverzahnung 5 nicht radial nach innen, sondern radial nach außen in Richtung ihrer jeweiligen Zahnfußenden 13 gedrückt bzw. verformt sind. Infolgedessen würden die zweiten Zähne 9 der Innenverzahnung 5 mit einer entsprechenden Verstärkungswand 17 ausgebildet sein. Die Verstärkungswand 17 kann hierbei gemäß der vorangegangenen Beschreibung ausgebildet sein, wobei die genannten Merkmale einzeln oder in beliebiger Kombination vorhanden sein können.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Abwandlungen im Rahmen der Patentansprüche sind ebenso möglich wie eine Kombination der Merkmale, auch wenn diese in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dargestellt und beschrieben sind.

Bezugszeichen

1	Blech-Lamellenträger
2	Verzahnungsabschnitt
3	Trägerabschnitt
4	Außenverzahnung
5	Innenverzahnung
6	erster Zahn
7	erste Zahnnut
8	zweite Zahnnut
9	zweiter Zahn
10	freies Ende
11	erstes Zahnkopfende
12	erstes Zahnfußende
13	zweites Zahnfußende
14	zweites Zahnkopfende
15	erster Zahninnenraum
16	zweiter Zahninnenraum
17	Verstärkungswand
18	Erste Zahnflanke
19	Zweite Zahnflanke
20	Versteifungsknick
21	Zahnkopffläche
22	radialer Abstand

Patentansprüche

1. Verfahren zur Drehzahlfestigkeitserhöhung eines Blech-Lamellenträgers (1), bei welchem ein Blech-Lamellenträger (1) mit einem sich in Axialrichtung erstreckenden zylindrischen Verzahnungsabschnitt (2) bereitgestellt wird, wobei der Verzahnungsabschnitt (2) ein freies Ende (10) umfasst und derart umgeformt ist, dass dieser an seiner Außenumfangsfläche eine Außenverzahnung (4) und an seiner Innenumfangsfläche eine zu dieser komplementäre Innenverzahnung (5) aufweist, die jeweils mehrere voneinander in Umfangsrichtung durch Zahnnuten (7; 8) beabstandete Zähne (6; 9) umfassen, die jeweils in Axialrichtung im Bereich des freien Endes (10) ein Zahnkopfende (11; 14) und ein Zahnfußende (12; 13) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einige der Zahnkopfenden (11; 14) der Außen- (4) oder Innenverzahnung (5) radial in Richtung ihres jeweiligen Zahnfußendes (12; 13) gedrückt werden, wodurch im Bereich des freien Endes (10) des jeweiligen Zahns (6; 9) eine sich in Radialrichtung erstreckende Verstärkungswand (17) ausgebildet wird.
2. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass beide Zahnflanken (18, 19) des jeweiligen Zahns (6; 9) im Bereich des freien Endes (10) außenseitig abgestützt werden, so dass diese beim Umformen des Zahnkopfendes (11; 14) in Position gehalten werden.
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass beim Umformen des Zahnkopfendes (11; 14) Material in einen Zahninnenraum (15, 16) des jeweiligen Zahns (6; 9) verdrängt wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnkopfenden (11; 14) mit einem Prägewerkzeug angedrückt werden und/oder dass das Prägewerkzeug in einem Prägezyklus mehrere, vorzugsweise alle, Zahnkopfenden (11; 14) der Verzahnung umformt oder nur ein einziges umformt, wobei vorzugsweise der Blech-Lamellenträger (1) zahnweise gegenüber dem Prägewerkzeug rotiert wird.

5. Blech-Lamellenträger (1) für eine Lamellenkupplung mit einem sich in Axialrichtung erstreckenden zylindrischen Verzahnungsabschnitt (2), der ein freies Ende (10) umfasst und derart umgeformt ist, dass dieser an seiner Außenumfangsfläche eine Außenverzahnung (4) und an seiner Innenumfangsfläche eine zu dieser komplementäre Innenverzahnung (5) aufweist, die jeweils mehrere voneinander in Umfangsrichtung durch Zahnnuten (7; 8) beabstandete Zähne (6; 9) umfassen, die jeweils in Axialrichtung im Bereich des freien Endes (10) ein Zahnkopfende (11; 14) und ein Zahnfußende (12; 13) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einige der Zahnkopfenden (11; 14) der Außenverzahnung (4) oder Innenverzahnung (5) radial in Richtung ihres jeweiligen Zahnfußendes (12; 13) gedrückt sind, insbesondere gemäß einem Verfahren zur Drehzahlfestigkeitserhöhung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, so dass diese Zähne (6; 9) im Bereich des freien Endes (10) eine sich in Radialrichtung erstreckende Verstärkungswand (17) aufweisen.

6. Blech-Lamellenträger nach dem vorherige Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass diese umgeformten Zähne (6; 9) jeweils einen Versteifungsknick (20) aufweisen, der in Zahn längsrichtung zwischen einer Zahnkopffläche (21) und der Verstärkungswand (17) ausgebildet ist.

7. Blech-Lamellenträger nach einem der vorherigen Ansprüche 5 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungswand (17) gegenüber der Zahnkopffläche (21) schräg, insbesondere lotrecht, verläuft und/oder die Außenseite der Verstärkungswand (17) plan ausgebildet ist.

8. Blech-Lamellenträger nach einem der vorherigen Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Zahnkopfende (11; 14) zum Zahnfußende (12; 13) einen radialen Abstand (22) aufweist oder maximal bis auf Höhe des Zahnfußendes (12; 13) gedrückt ist.

9. Blech-Lamellenträger nach einem der vorherigen Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwei zueinander benachbarte Verstärkungswände (17) voneinander in Umfangsrichtung, insbesondere durch die dazwischen angeordnete Zahnnut (7; 8), beabstandet sind.

10. Blech-Lamellenträger nach einem der vorherigen Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Blech-Lamellenträger (1) ein Innenlamellenträger ist und die Zahnkopfen (11) der Außenverzahnung (4) radial nach innen gedrückt sind oder dass der Blech-Lamellenträger (1) ein Außenlamellenträger ist und die Zahnkopfen (14) der Innenverzahnung (5) radial nach außen gedrückt sind.

11. Blech-Lamellenträger nach einem der vorherigen Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Verzahnungsabschnitt (2) mit einem Segmentform-Verfahren nach Müller-Weingarten, einem Schlagstempel-Verfahren mit einer Grob 12 NCT oder einem Profilroll-Verfahren mit kleinen Rollen nach Müller-Weingarten hergestellt ist.

12. Blech-Lamellenträger nach einem der vorherigen Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Blech-Lamellenträger (1) im Bereich des dem freien Ende (10) abgewandten Endes des Verzahnungsabschnitts (2) einen Trägerabschnitt (3) zur Zentrierung und/oder Weiterleitung eines Drehmoments aufweist und/oder dass der Träger- (3) und Verzahnungsabschnitt (2) zusammen einteilig und materialeinheitlich ausgebildet sind.

13. Lamellenkupplung mit einem Innenlamellenträger, mit dem Innenlamellen drehfest und axial beweglich verbunden sind, und einem Außenlamellenträger, mit dem Außenlamellen drehfest und axial beweglich verbunden sind, die relativ zueinander um eine Drehachse drehbar sind und deren miteinander korrespondierenden Lamellen durch Einleiten einer Axialkraft in Reibkontakt miteinander bringbar sind, so dass zwischen den beiden Lamellenträgern ein Drehmoment übertragbar ist, und zumindest einer der beiden Lamellenträger als Blech-Lamellenträger (1) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Blech-Lamellenträger (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 4 hergestellt und/oder gemäß einem der vorherigen Ansprüche 5 bis 12 ausgebildet ist.

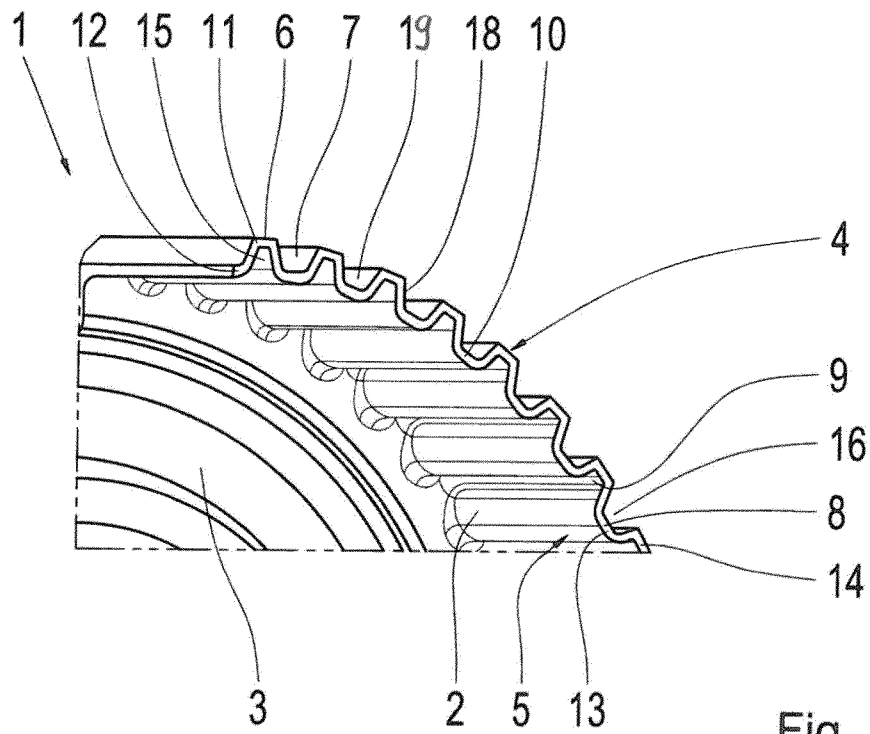


Fig. 1

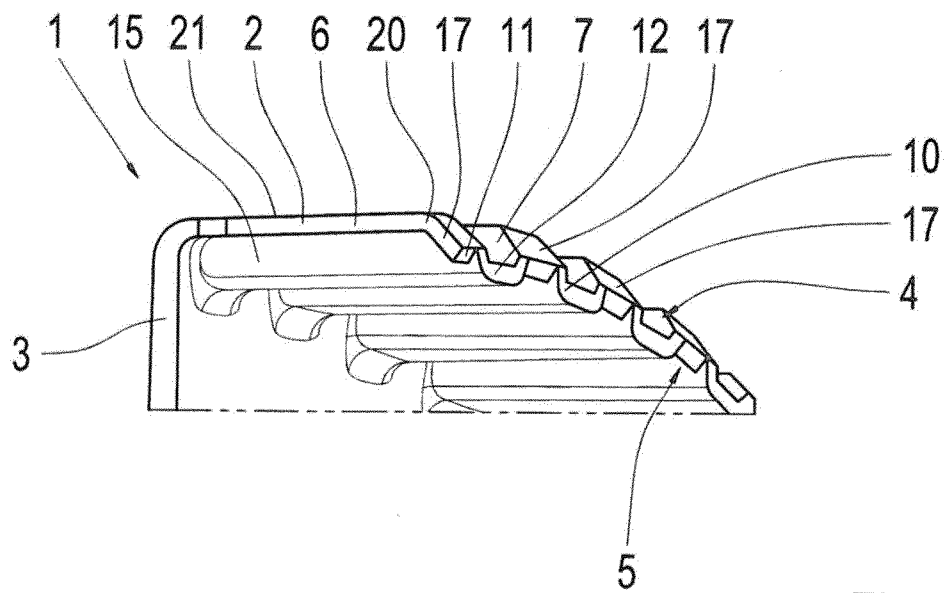


Fig. 2

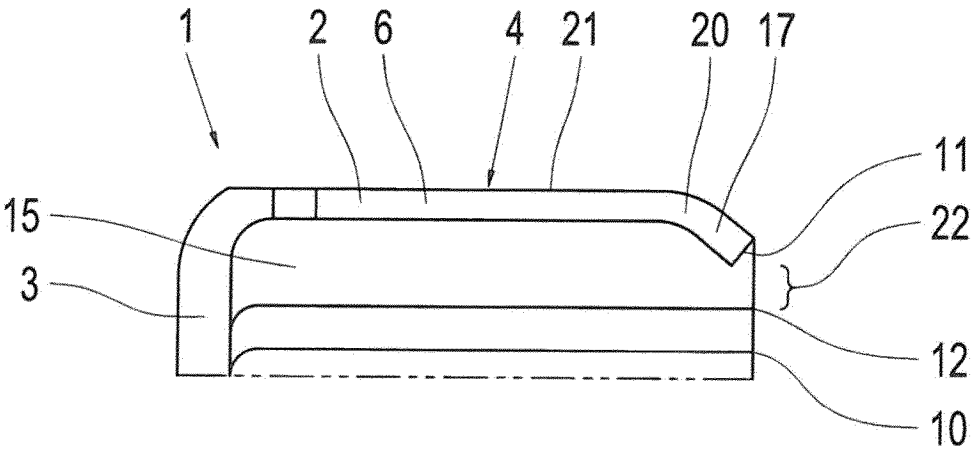


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/081282**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F16D 13/62**(2006.01)i; **F16D 13/68**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5806645 A (BHOOKMOHAN CHABI [CA] ET AL) 15 September 1998 (1998-09-15) column 4, line 46 - column 8, line 37; figures 1-18	1,3-6,8-13
A	US 6158265 A (PRATER RONALD E [US]) 12 December 2000 (2000-12-12) column 3, line 62 - column 6, line 49; figures 1-7	1-13
A	US 4956986 A (ANDERSON CARL [US]) 18 September 1990 (1990-09-18) column 2, line 65 - column 8, line 24; figures 1-11	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 February 2019

Date of mailing of the international search report

15 February 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Arboreanu, Antoniu

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/081282

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	5806645	A	15 September 1998	AU	3456697	A	06 March 1998
				BR	9711211	A	17 August 1999
				CA	2264061	A1	26 February 1998
				DE	69725150	D1	30 October 2003
				DE	69725150	T2	09 June 2004
				EP	0918953	A1	02 June 1999
				JP	2000516695	A	12 December 2000
				KR	20000068239	A	25 November 2000
				US	5706694	A	13 January 1998
				US	5806645	A	15 September 1998
				WO	9808001	A1	26 February 1998
US	6158265	A	12 December 2000	US	5896970	A	27 April 1999
				US	6158265	A	12 December 2000
				WO	9841776	A1	24 September 1998
US	4956986	A	18 September 1990	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16D13/62 F16D13/68
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 806 645 A (BHOOKMOHAN CHABI [CA] ET AL) 15. September 1998 (1998-09-15) Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 8, Zeile 37; Abbildungen 1-18	1,3-6, 8-13
A	US 6 158 265 A (PRATER RONALD E [US]) 12. Dezember 2000 (2000-12-12) Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 6, Zeile 49; Abbildungen 1-7	1-13
A	US 4 956 986 A (ANDERSON CARL [US]) 18. September 1990 (1990-09-18) Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 8, Zeile 24; Abbildungen 1-11	1-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Februar 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/02/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Arboreanu, Antoniu

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/081282

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5806645	A	15-09-1998	AU 3456697 A 06-03-1998
			BR 9711211 A 17-08-1999
			CA 2264061 A1 26-02-1998
			DE 69725150 D1 30-10-2003
			DE 69725150 T2 09-06-2004
			EP 0918953 A1 02-06-1999
			JP 2000516695 A 12-12-2000
			KR 200000068239 A 25-11-2000
			US 5706694 A 13-01-1998
			US 5806645 A 15-09-1998
			WO 9808001 A1 26-02-1998
US 6158265	A	12-12-2000	US 5896970 A 27-04-1999
			US 6158265 A 12-12-2000
			WO 9841776 A1 24-09-1998
US 4956986	A	18-09-1990	KEINE