

(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
16. Juli 2020 (16.07.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/144250 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 65/10 (2006.01) *F16D 65/827* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/050367

(22) Internationales Anmeldedatum:

09. Januar 2020 (09.01.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2019 200 261.7

11. Januar 2019 (11.01.2019) DE

10 2019 200 719.8

22. Januar 2019 (22.01.2019) DE

10 2019 213 751.2

10. September 2019 (10.09.2019) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG

[DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder: METZEN, Hans-Peter; c/o Continental Te-

ves AG & Co. OHG, Intellectual Property, Guerickestr.

7, 60488 Frankfurt am Main (DE). SEFO, Ahmed; c/o

Continental Teves AG & Co. OHG, Intellectual Proper-

ty, Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt am Main (DE). VAN

AKEN, Volker; c/o Continental Teves AG & Co. OHG,

Intellectual Property, Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt am

Main (DE). HOFFMANN, Jens; c/o Continental Teves AG

& Co. OHG, Intellectual Property, Guerickestr. 7, 60488

Frankfurt am Main (DE). BACH, Uwe; c/o Continental Te-

ves AG & Co. OHG, Intellectual Property, Guerickestr. 7,

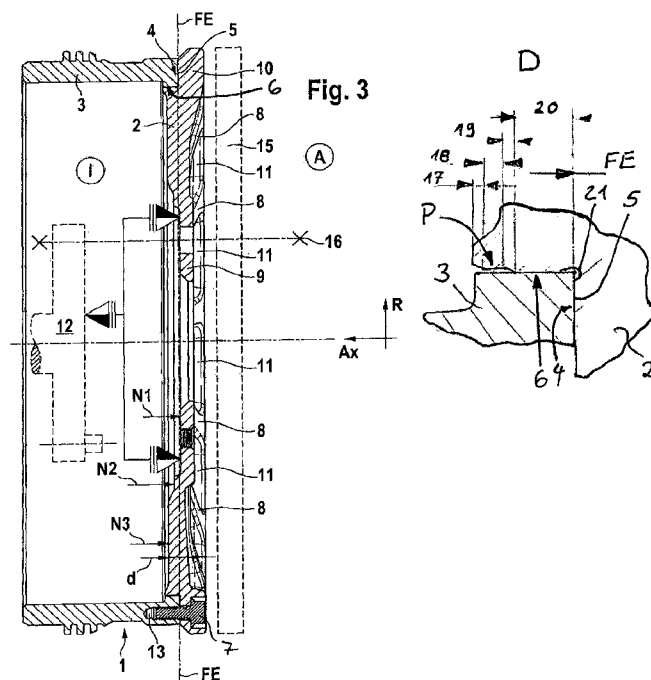
60488 Frankfurt am Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

(54) Title: MULTI-PART COMPOSITE BRAKE DRUM FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: GEBAUTE VERBUNDBREMSTROMMEL FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a multi-part composite brake drum (1) for motor vehicles, comprising a base component (2) having a flange plane (FE) acting as a hub interface as well as a wall component (3), wherein the joined components are coaxially rotationally-fixedly joined to a centring collar (6) via a joining interface (4), and wherein a joint (5) of the joining interface (4) is radially orientated. The object of the invention is to provide a newly improved multi-part composite brake drum (1) with precise concentric running behaviour, which helps to improve the robustness of the system, while further developing heat energy management, cost-effectively, without adding weight, and such that the brake drum can be easily assembled and produced. According to the invention, the object is achieved, in principle, in that the joining interface (4) runs in radial alignment with the flange plane (FE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2020/144250 A1

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, 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)
- mit Informationen über die Einbeziehung von fehlenden Teilen und/oder Bestandteilen durch Verweis (Regel 20 Absatz 6)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge die eine Bodenkomponente (2) mit Flanschebene (FE) als Nabenschnittstelle sowie eine Wandkomponente (3) umfasst, die gefügten Komponenten über eine Fügesehnittstelle (4) mit einem Zentrierbund 6 koaxial drehfest zusammengefügt sind, und wobei eine Fuge (5) der Fügesehnittstelle (4) radial gerichtet vorliegt. Die vorliegende Erfindung hat zur Aufgabe, eine neuartig verbessert gebaute Verbundbremstrommel (1) mit präzisiertem Rundlaufverhalten zur Verfügung zu stellen, die die Systemrobustheit bei weiterentwickeltem Wärmeenergiemanagement kostengünstig, gewichtsneutral sowie montagefreundlich und fertigungsgerecht verbessern hilft. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß im Prinzip dadurch gelöst, dass die Fügesehnittstelle (4) radial fluchtend zur Flanschebene (FE) vorgesehen ist.

Gebaute Verbundbremstrommel für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine gebaute Verbundbremstrommel für ein Kraftfahrzeug. Die mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel ist aus mehreren Komponenten
5 zusammengesetzt und umfasst eine Bodenkomponente mit Flanschebene als Schnittstelle zur drehfesten Fixierung an einer Fahrzeugnabe, sowie eine Wandkomponente die einen Reibring zwecks Interaktion mit Bremschuhen aufweist. Zwischen den vorstehend genannten Komponenten ist eine Fügekomponente zwecks gegenseitiger Bauteilfixierung eingefügt. Prinzipiell ist die
10 Verbundbremstrommel in einem stark begrenzten Einbauraum zwischen Radnabe und Fahrzeugrad integral anordbar.

Eine Verbundbremstrommel ist aus der US 2,041,776 A bekannt. Diese ist mehrstückig aus Komponenten zusammengesetzt und mechanisch stabil wie auch
15 thermisch optimiert. Die Verbundbremstrommel umfasst ein einstückig ausgeprägtes Blechteil mit Boden und Wandung, sowie mit einer integral drehfest an die Innenwandung angegossene Reibfläche aus Gußwerkstoff. Alternativ ist der US 2,041,776 A eine Lösung mit geteilter, aufgelöster Bauweise zu entnehmen. Dabei soll die Wandkomponente über einen radial einwärts abgewinkelt gestalteten
20 Flanschabschnitt verfügen. Ein radial äußerer Rand der Bodenkomponente ist axial querversetzt, so dass der abgewinkelte Flanschabschnitt der Wandung mit Überlappung in einer Stufe der Bodenkomponente aufgenommen ist. Rand und Flanschabschnitt sind im Überlappungsbereich mit Durchgangslöchern versehen, und der Verbund der beiden Komponenten, also die drehfeste Kupplung zwischen
25 Bodenkomponente und Wandkomponente, wird durch mehrere parallel zur Raddrehachse arrangierte Nieten gewährleistet, indem die Nieten die Durchgangslöcher formschlüssig durchgreifen. Eine Empfehlung der US 2,041,776 A besteht darin, die Stabilität der Wandung bei verbesserten Wärmeenergieabgabe zu steigern, indem die Wandung radial außen mit kalottenförmigen
30 Protuberanzausprägungen versehen ist, welche hintergossen sind. Mit anderen Worten empfiehlt die US 2,041,776 A einem Fachmann die Ausbildung der Wandkomponente als Wärmesenke sowie mit einer Ausprägung zwecks Stabilisierung und Oberflächenvergrößerung. Im Übrigen erscheint die

Biegesteifigkeit verbesserungsfähig, weil eine neutrale Biegefaser eines bogenförmig abgewinkelten Wandabschnitts größtenteils radial außerhalb eines Teilkreises der Fixierkomponenten belegen ist.

- 5 Die DE 10 2015 212 017 A1 zeigt eine mehrstückig gebaute Bremstrommel wobei die Bodenkomponente über einen Bogen mit abgestuftem Wandanschlussstutzen verfügt, so dass die Wandkomponente versetzt neben dem Bogen angefügt ist.

Das prinzipielle Anforderungsprofil ist wie folgt: Hohe Wärmekapazität bei
10 beschleunigtem Wärmeenergieeintrag, ausreichende Warmfestigkeit, günstiges Abkühlverhalten sowie günstige tribologische Reibeigenschaften in korrosiver Atmosphäre bei verschleißresistenter Auslegung, reduziertes Gewicht und auch gute Recyclierbarkeit. Die Auslegung beziehungsweise Konstruktion in der
15 Interaktion sämtlicher Komponenten einer Verbundbremstrommel ist äußerst komplex.

Die vorliegende Erfindung hat im Vergleich mit dem nächstkommenden Stand der Technik zur Aufgabe, eine neuartig verbessert gebaute Verbundbremstrommel zur
20 Verfügung zu stellen, die das gegebene Leistungsspektrum bei weiterentwickeltem Wärmeenergiemanagement kostengünstig, gewichtsneutral und auch nachhaltig verbessern hilft.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß im Prinzip gemeinsam mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs anhand einer besonders
25 verdichtet ausgelegten Teilung und Schnittstellenanordnung zwischen Bodenkomponente, Wandkomponente und einer Flanschebene gelöst, und wobei die Schnittstelle thermische Überlastung sicher erträgt. Denn die beiden Trommelkomponenten sind durch stirnflächige Auflager gegenseitig thermisch leitfähig gekoppelt. Ihre Fügeschnittstelle ist weitestgehend in gemeinsamer
30 radialer Flucht mit der Flanschebene FE arrangiert vorgesehen. Der Kern der Erfindung liegt mit anderen Worten in einer überraschend simpel wie auch stabil und dennoch neuartigen Anordnung, indem die Teilungsfuge im Wesentlichen radial fluchtend zur Flanschebene FE allokiert ist.

Ein besonderer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist ein fertigungstechnisch sehr präzise vorproduzierbarer, hochwertiger Rundlauf der Verbundbremstrommel unter Reduktion eines Auswuchtaufwands. Demzufolge unterscheidet sich die Erfindung diametral von einer Schleuderverbundgusstechnologie entsprechend dem Vorbild nach der US 2,041,776 A, wobei zur Wärmeabstrahlung eine radial außen an der Wandkomponente vergrößert ausgelegte Konvektionsfläche vorliegt.

Vorteilhafterweise entfällt erfindungsgemäß jeglicher Zusatzaufwand zur Justierung und fertigungsgerechten Lagerung eines Einlegeteils beim Giessvorgang.

Zusatzgewicht (kalottenförmige Ausprägung inkl. Verbundgusstechnologie gemäß US 2,041,776 A) entfällt.

Die Erfindung wird gemeinsam mit der Figurenbeschreibung in Bezug auf bevorzugte Ausführungsbeispiele näher erläutert. In diesem Zusammenhang wird anhand einer Variation mit radial ausgerichteter Fixierkomponente ein besonders verdichtetes, bauraumsparendes Arrangement ermöglicht, weil eine axial gerichtete Eintauchtiefe der Verbundbremstrommel verkürzt ist. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 Beispiel einer ersten Ausführung einer erfindungsgemäßen Verbundbremstrommel von außenbords, perspektivisch sowie verkleinert umfassend eine Fixierkomponente 7 die axial gerichtet ist, und eine Sacklochverschraubung in der Wandkomponente 3 umfasst,

Fig. 2 vergrößerte Einzelheit in Fig. 1,

Fig. 3 Querschnitt entlang III-III in Fig. 1, mit verdeutlichter Flanschebene FE,

Fig. 4, D mehrfach vergrößerte einige Einzelheiten von Fig. 3,

Fig. 5 Beispiel einer abgewandelten Schnittstelle umfassend eine Fixierkomponente 14 die radial gerichtet ist, und eine Sacklochverschraubung in der Bodenkomponente 2 umfasst, und

Fig. 6. die Variante wie in Fig. 5, jedoch mit radial einwärts gerichtet gesteckten Stiften (bspw. Nägel oder Passbolzen) als Fixierkomponente 14, und wobei ein voluminöser Schraubenkopf zwecks Einbauraumersparnis vorteilhaft wegfällt.

- 5 Neben den gezeichneten Ausführungen sind wechselweise Kombinationslösungen und deren Mischformen bspw. mit unterschiedlich kombiniert variierten und/oder variiert ausgerichteten Fixierkomponenten 7,14 wie bspw. Stifte und Schrauben möglich, obwohl dies nicht im Einzelnen anhand der Zeichnung ausformuliert sein mag. Es versteht sich weiterhin, dass kombiniert abwechselnd verschiedene oder
- 10 identische gerichtete Fixierkomponenten 7,14 in unterschiedlichster Ausprägung als Schraube, Stift oder Niet vorliegen dürfen, ohne den Kern der Erfindung zu verlassen.

- Die Verbundbremstrommel 1 verfügt nach Fig. 3 + 4 inclusive von Einzelheit D über
- 15 eine radial gerichtete Fuge 5 mit Fügeschnittstelle 4, die in Relation zu einer Flanschebene FE radial fluchtend platziert vorgesehen ist. Demgegenüber ist ein Zentrierbund 6 axial neben der Flanschebene FE versetzt vorgesehen. Die Paarung der Schnittstelle im Bereich des Zentrierbundes 6 zwischen Bodenkomponente 2 und Wandkomponente 3 kann für eine exakte Rundlaufgenauigkeit eine präzise
- 20 Passung aufweisen, die insbesondere als Presspassung ausgeführt sein darf. Als Montagehilfe kann zwischen den Komponenten 2, 3 eine besondere Profilierung P vorgesehen sein, welche zusätzlich vergrößert sowie in bevorzugter Gestaltung rein beispielhaft aus der Einzelheit D hervorgeht. Die Profilierung P kann in Gestalt einer Abstufung primär an der Bodenkomponente 2 vorgesehen sein, wohingegen die
- 25 Wandkomponente parallel zur Axialrichtung Ax, d.h. weitgehend glatt gestaltet ist. Dabei umfasst die Profilierung P mit Vorteil mehrere Abschnitte 17,18,19,20, 21, die bei diesem Beispiel jeweils in Außenbearbeitung am Zentrierbund 6 der Bodenkomponente 2 ausgebildet sind. Im Beispiel D beinhaltet die Profilierung P eine Primärfase 17 mit einem Übergangsabschnitt 18 und einer anschließenden
- 30 Sekundärfase 19 damit sich die Komponenten in diesem mit großzügiger Spielpassung dimensionierten Abschnitt infolge der axial gerichtet ausgeführten Einschubbewegung gegenseitig zueinander selbsttätig arrangieren - mit anderen Worten gegenseitig platzieren. An die Sekundärfase 19 schließt sich beispielhaft

der eng gefügte Presspassungsbereich 20 an, der üblicherweise in eine Hohlkehle als Freisparung 21 einmündet. Es versteht sich in diesem Zusammenhang, dass vielgestaltige Abwandlungen und auch Kombinationen, also Permutationen, der Teilabschnitte und Teilbereiche, einschließlich Bereichsrationalisierungen, in Weiterentwicklung dieser vorbildhaften Profilierung P denkbar sind, ohne den Grundgedanken der selbsttätigen Montage- und Demontageerleichterung zu verlassen.

Bodenkomponente 2 und Wandkomponente 3 sind thermisch leitfähig miteinander gekoppelt, so dass die Bodenkomponente 2 als Wärmesenke bzw. Kühlkörper für die Wandkomponente 3 wirksam ist. Die Bodenkomponente 2 der Verbundbremstrommel 1 dient zur Wärmeableitung durch stirnflächige Kontakthanlage.

Weiterhin ist die Fügesechnittstelle 4 zwischen Bodenkomponente 2 und Wandkomponente 3 biegesteif als eine Ecküberblattung ausgebildet, indem die Wandkomponente 3, ohne Abkröpfung, im Wesentlichen als rohrförmig-glatt aufgedickt, mit Vorteil verdicktes Ende mit einer radial ebenmäßig-stumpf definierten Stirnfläche auf einer Stufe des Zentrierbundes 6 der Bodenkomponente 2 aufsitzt. Demnach ist die Wandkomponente 3 als rohrförmiges Muffenende mit einer rechtwinklig abgetrennten Stirnfläche unmittelbar stumpf auf einem abgestuften Zentrierbund 6 der Bodenkomponente aufgesetzt. Eine effektiv gerichtete Ableitung von Wärmeenergie – ausgehend von der Wandkomponente 2 über die Schnittstelle mit Auflage an der Stirnfläche bis in die Bodenkomponente 3 ist dadurch sichergestellt. Auf dieser raumsparenden Grundlage ist ein früher notwendiger Bogen (bekannt aus DE 102015212017A1), respektive eine Abkröpfung an der Wandkomponente 2, rationalisiert.

Die Stirnfläche darf eine Sacklochbohrung 13 aufweisen. Die Sacklochbohrung 13 dient zur Aufnahme von einer axial gerichteten Fixier- bzw. Fügekomponente 7, 14. Eine Fügekomponente 7, 14 die beispielsweise in Ausbildung als Schraube oder Bolzen oder auch irgendwie anders vorliegen darf, verfügt üblicherweise über einen Schaft, welcher die Bohrungen in den Komponenten durchgreift. Die

Fügekomponente 7, 14 kann alternativ beispielhaft als Stift oder auch unlösbar als Niet ausgebildet sein. Bei dieser Konfiguration ist eine Längsachse der Fügekomponente 14, also auch die Sacklochbohrung 13 stets orthogonal zur Flanschebene FE gerichtet. Die Bohrungsachse der Sacklochbohrung 13 verläuft dementsprechend parallel zu einer Symmetrie- bzw. Drehachse Ax der Wandkomponente 3.

In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind mehrere identische Sacklochbohrungen 13 bei regelmäßiger Teilung auf einem gemeinsamen Teilkreis in die Stirnfläche eingebracht. Die Figuren 5 + 6 verdeutlichen eine abgewandelt beschriebene Konfigurationsvarianten als Schraub- bzw. Stiftlösung jedoch mit radial gerichtet abgewandelter Variation, wobei die Fixierkomponente 14 parallel zur Flanschebene FE von radial außen nach radial innenweisend gerichtet platziert vorgesehen ist. Dabei wird die aufnehmende Sacklochbohrung 13 bei radial gerichteter Bohrungsachse in die Bodenkomponente 2 eingebracht.

Prinzipiell kann jeder Fixierkomponente 7, 14 eine Doppelfunktion zukommen. Dazu zählt einerseits die Fixierungsfunktion zwischen Bodenkomponente 2 und Wandkomponente 3. Zusätzlich kann die Fixierkomponente 7, 14 als formschlüssig wirksame Drehmomentkupplung zwischen Bodenkomponente 2 und Wandkomponente 3 dienen. Auch ist es möglich, gesonderte Drehmomentmitnehmermittel vorzusehen, um die Fixierkomponente 7, 14 zu entlasten. Bei derart alternativer Ausgestaltung sind die beiden Teilaufgaben voneinander entkoppelt, indem die Fixierkomponente 7, 14 im Wesentlichen ausschließlich zur Fixierung zwischen den Komponenten vorgesehen ist. Die Funktion der Drehmomentkupplung wird durch andere Mittel und Merkmale wahrgenommen. Beispielsweise ist zu diesem Zweck zwischen den Komponenten eine gesonderte Kupplung vorgesehen. Zum Zweck der Drehmomentübertragung sind gesonderte Elemente wie beispielsweise Passfedern möglich. Alternativ ist es denkbar und sinnvoll, in die Schnittstelle zwischen Bodenkomponente 2 und Wandkomponente 3 formschlüssig ineinandergreifende Profilierungen, wie beispielsweise wechselweise Vorsprünge sowie Vertiefungen mit passenden Gegenstücken bzw. Verzahnungen einzuarbeiten. Weiterhin alternativ kann die

Kupplung ohne gesonderte Elemente integral ausgebildet sein. Dies kann eine Presspassung einschließen, deren Presswirkung sich mit thermischer Energieaufnahme erhöht. Eine integrierte formschlüssige Gestaltung die in beliebiger Kombination mit anderen Varianten möglich ist, beruht auf dem

5 Grundsatz, dass ein einstückig angeformt ausgebildeter Vorsprung einer Bremstrommelkomponente in einer gegenüberliegend ausgeprägten Kavität der anderen Bremstrommelkomponente aufgenommen wird. Diese besonders tragfähig gestaltbare, integral-formschlüssig ausprägbare Drehmomentkupplung zwischen den Bremstrommelkomponenten kann beispielsweise durch eine axial

10 oder radial ausgerichtete Verzahnung oder Verschränkung zwischen gepaarten Auf- bzw. Anlageflächen von Bodenkomponente 2 und Wandkomponente 3 gewährleistet sein. Idealerweise ist die Orientierung der gegenseitig ineinandergreifenden Formschlussegmente immer orthogonal zur Wirkungslinie des Drehmoments wobei auch andersartige Orientierung möglich ist, ohne das

15 Wesen der Erfindung zu verlassen. Eine hochverdichteter sowie geschützter Aufbau sieht beispielsweise eine Integration dieser Kupplungsmerkmale innerhalb der Teilungsfuge zwischen den Komponenten vor.

Erfindungsgemäß umfasst die Teilungsschnittstelle eine Profilierung in Gestalt

20 eines Zentrierbundes 6, indem ein abgestufter Absatz mit einem vorstehenden Vorsprung gebildet ist, der axial gerichtet, sowie radial innen bezüglich der Wandkomponente 3 verlegt ist. Diese besondere konstruktive Auslegung toleriert und unterstützt unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten selbst bei Ausführung mit unterschiedlichen Werkstoffpaarungen. Im Ergebnis führt der

25 Einbezug der Bodenkomponente 2 als Wärmesenke wie auch die konstruktive Ausbildung der Schnittstelle zu einem ausgeglichenen, balancierten Systemverhalten. Denn die thermisch weitaus stärker beaufschlagte Wandkomponente, die beispielsweise aus einem Eisengusswerkstoff gebildet ist, dehnt sich nach radial außen völlig frei aus, ohne dass diese Maßausdehnung

30 zusätzliche Spannungen induziert. Dadurch wird es vergleichsweise einfach ermöglicht, dass die thermisch weniger beaufschlagte Bodenkomponente 2 aus einem Aluminiumwerkstoff ausgebildet werden kann, ohne dass Rissbildung durch Thermospannungen zu befürchten ist.

Eine bevorzugte Gestaltung der Erfindung bezieht sich auf eine besonders teilungskonform arrangierte Werkstoffpaarung welche beispielsweise einen Leichtmetallwerkstoff, wie insbesondere Aluminiumgusswerkstoff, zur Verwendung für die Bodenkomponente 2 und beispielsweise einen Schwermetallwerkstoff, wie insbesondere einen ferritischen Grauguss oder Stahlgusswerkstoff, zur Verwendung für die Wandkomponente 3 vorschlägt, und wobei graduelle Abwandlungen wie insbesondere verschiedenste Legierungsausprägung innerhalb der verschiedenen komponentenbezogenen Werkstoffgruppen im Rahmen der Erfindung durchaus sinnvoll und möglich sind.

In erfindungsgemäßer Gestaltung ist eine neutrale Biegefaser im Bereich der Schnittstelle zwischen Bodenkomponente 2 und Wandkomponente 3 weitgehend fluchtend mit einem Teilkreis der Fixierkomponente ausgebildet. Diese Gestaltung befördert eine besonders biegebeanspruchungsgerechte Konstruktion.

Eine zusätzliche Variante der Erfindung besteht darin, dass im Bereich der Fügestelle 4 der Außendurchmesser der Wandkomponente 3 im Wesentlichen Deckungsgleich mit dem Außendurchmesser der Bodenkomponente 2 vorgesehen ist.

Die Bodenkomponente 2 der erfindungsgemäßen Verbundbremstrommel 1 ist ebenmäßig sowie weitestgehend kreisförmig ausgeführt. Zudem verfügt die Bodenkomponente 2 radnabenseitig über eine definierte ebene Auflage zwecks Anlage an einer planparallel definiert angepassten Stirnseite einer Radnabe 12. Zur Fixierung zwischen Bodenkomponente 2 und Radnabe 12 ist auch eine schematisch skizzierte und bevorzugte Bremstrommelfixierung 16 eingefügt. Demzufolge wird ein Kraftfahrzeugrad 15 einschließlich Verbundbremstrommel 1 über diese Bremstrommelfixierung 16 an der drehbar angeordneten Radnabe 12 gelagert. Es versteht sich, dass ein Kraftfahrzeugrad 15, beziehungsweise die Verbundbremstrommel 1, zu Wartungszwecken lösbar mit definierter Vorspannkraft an der Radnabe 12 fixiert angeordnet sind. Dazu ist die Bremstrommelfixierung 16 axial, parallel oder konzentrisch zur Raddrehachse Ax eingefügt. Die Radfixierung

ist beispielhaft für sportive Kraftfahrzeuge als sogenannte Zentralfixierung ausgelegt, die eine im Zentrum der Raddrehachse Ax angeordnete Zentralmutter oder Zentralschraube umfassen kann. Alternativ umfassen die Fixiermittel 16 mehrere, gleichmäßig auf einem Teilkreis verteilt arrangierte Schraubbolzen oder Stehbolzen, die der lösbaren Radfixierung dienen. Es ist auch möglich, dass Gewindeschäftenden von Schraubbolzen in Gewindelöcher auf der Stirnseite der Radnabe eingeschraubt sind. Alternativ können die Fixiermittel als Stehbolzen ausgeführt sein, deren Schaft fest sowie unverdrehbar in der Stirnseite der Radnabe gelagert ist. Zwecks lösbarer Radbefestigung sind Gewindeschäftenden von Stehbolzen mit Radmuttern gepaart.

Modellrechnung beziehungsweise Simulation hat ergeben, dass die Erfindung bei einem durchschnittlichen Bremstrommeldurchmesser in Verbindung mit einer Reibflächenbreite von etwa 40 mm – 55 mm mit signifikanten Vorteilen arbeitet, wenn die Bodenkomponente 2 beispielhaft aus Aluminiumgußwerkstoff gebildet ist, wohingegen die Wandkomponente 3 aus Grauguß oder Stahlgußwerkstoff ausgebildet ist. Es ist möglich, dass die Wandkomponente 3 aus mehreren unterschiedlichen Werkstoffen als Verbundgussbauteil ausgeführt ist. Für diese besonders verträgliche, bevorzugte Konfiguration ist eine Betriebstemperatur der Wandkomponente 3 mit etwa 500 °C ausgelegt, und wobei sich die Bodenkomponente 2 als Wärmesenke, durch Ihre Kühlkörperfunktion, auf etwa 200 °C erwärmt. Demzufolge ist die geforderte Warmfestigkeit für sämtliche Betriebsbedingungen erfüllt.

Zwecks Gewichtsverringering bei unveränderter Tragfähigkeit wird eine besondere Ausprägung mit Profilierung im Bereich der Bodenkomponente 2 wie folgt empfohlen. Einerseits kann die Bodenkomponente 2 außenbords A profiliert vorgesehen sein, indem radial speichenförmig gerichtet angeordnete, aufgedickte, Verstärkungen 8 zwischen einem Innenring 9 und einem Außenring 10 ausgebildet sind, und wobei jeweils dazwischen vertiefte Aussparungen 11 mit relativ dünnerer Wandstärke an der Bodenkomponente 2 vorliegen. Zudem kann die Bodenkomponente 2 innenbords I abgestuft profiliert vorgesehen sein, indem wenigstens ein konzentrischer, radial außerhalb der Flanschebene (FE) allozierter

Kreisringbereich ein Niveau derart aufweist, so dass das Niveau der Flanschebene (FE) demgegenüber abgesenkt vertieft ist. Die Ausprägung bzw. Profilierung kann gießtechnisch hergestellt werden. Alternativ oder ergänzend dazu kann zur Ausbildung der Profilierung eine schmiedetechnische Bearbeitung erfolgen. Dies
5 kann die Festigkeit bei reduziertem Werkstoffbedarf weiter erhöhen.

Obwohl die kombinierte Anbringung der beiden Profilierungen – innenbords und außenbords - im Rahmen der bevorzugten Ausgestaltung gemäß Zeichnung dargestellt ist, können diese Profilierungen vorteilhafterweise ebenso unabhängig
10 voneinander, losgelöst, Verwendung finden, ohne den Gegenstand der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Zusammenfassend hiermit nochmals Schlüsselmerkmale in der Gestaltung einer erfindungsgemäßen Schnittstelle in zusätzlicher Kombination mit einer
15 temperaturdehnungsabhängig selbstverstärkend gerichtet konfigurierter Presspassungsfugenverbindung zur Drehhemmung zwischen (bezüglich Axialrichtung/Bremstrommeldrehachse) radial außen arrangerter Trommelwandkomponente 3 und radial innen arrangerter Trommelbodenkomponente 2 mit beispielhaft präzisierter Ausführung in
20 Materialkombination Stahlguss bzw. Grauguß für die reibbelagbeaufschlagte Trommelwandkomponente 3 und Aluminiumwerkstoff für die Trommelbodenkomponente 2:

- der Zentrierbund 6 ist nicht zwangsläufig ausschließlich mit Zentrierfunktion
25 auszuführen, sondern darf in einer beliebigen Kombination mit den anderen Merkmalen als drehfeste Kupplung als gegenseitige Presspassungsverbund konfiguriert sein
- Zentrierbund 6 und die gegenüberliegende Kontaktfläche des Wandbauteils
30 sind durch die Flächenpressung des Presspassungsverbands (also Kraftschlüssig infolge Reibung) drehfest koppelbar

- 11 -

- eine wesentliche Eigenart in der Merkmalskombination einer zielgerichtet überlappend arrangierten Presspassungsfuge zwischen der Wandkomponente 3 und der Bodenkompone 2 besteht darin, dass deren Drehhemmung, also das über die Presspassungsfuge übertragbare Drehmoment, mit wachsenden thermischen Ausdehnungseffekten infolge Thermoenergieeintrag, selbstverstärkend, wachsend verhält
- beispielhaft wird der selbstverstärkend konfigurierte Presspassungsverbund ermöglicht, indem radial innen platzierter Aluminiumwerkstoff in Ausführung der Bodenkompone 2 über einen wesentlich höheren Temperaturausdehnungskoeffizienten verfügt als die radial außen arrangierte Wandkomponente 3 aus einem Stahlgußwerkstoff
- bei radialer Aufweitung beider Bauteile infolge steigender Temperaturen wird die Flächenpressung im Pressverbund zwischen den beiden Kontaktflächen gesteigert
- Fixierkomponenten 7, 14 dienen prinzipiell einer Lagesicherung bzw. Absicherung bzw. Positionierung beider Komponenten 2, 3 zueinander (die Mittel können aber für erhöhte Sicherheit gegen Presspassungsversagen so dimensioniert sein, dass diese über ihre Vorspannung ergo die Reibung in der Anschraubfläche 5 auch das vollständige Drehmoment übernehmen könnten, wobei jedoch planmäßig angestrebt ist, dass diese Aufgabe prinzipiell über die Presspassung zwischen den Kontaktflächen des Zentrierbundes erfüllt wird

Die ausgeführte Teilung der Trommel an der Ecke Boden/Wand, hat übergreifend folgende Hintergründe:

1. Zuweisung von geeignetem Material an die Funktionsbereiche, z. B. Reibbereich und Wärmesenke
2. Gewichtsreduzierung - Trommelwand hat `nahezu freie` radiale Ausdehnung, die Schrägstellung der Reibfläche verringert sich

zu 1.

- den verschiedenen Funktionsbereichen werden jeweils beanspruchungsgerecht geeignete Werkstoffe zugeordnet
- 5 - das Wandbauteil aus Stahlguß GG, mit dem Reibbereich der Trommel, ist sehr beständig bei Reibung, hat eine hohe Wärmestabilität und eine hohe Festigkeit
- der Aluminium – Boden eignet sich sehr gut als Wärmesenke und ist gleichzeitig sehr leicht

10 zu 2.

- die Teilung der Trommel in der Ecke Boden/Wand ist für die Kombination GG/Al die geeignete Stelle zur Teilung, weil sie für die Gesamttrommel das Optimum an Gewichtsreduzierung bedeutet
- alle anderen Teilungen erfordern mehr Material um die
- 15 Übergangstemperatur für Aluminium zu erreichen ($< 200\text{ °C}$)
- schon bei gleicher Geometrie im Austausch Guß – Boden zu Al - Boden reduziert sich das Gesamtgewicht der Trommel um ca. 30%
- der AL - Boden ist eine bessere Wärmesenke und nimmt mehr Wärme auf als der Guß – Boden, bei gleicher Boden – Geometrie, aber deutlich
- 20 geringerem Gewicht
- die Maximaltemperatur im Reibbereich bleibt dabei auf gleichem Niveau wie die des Gesamtbauteils aus Guß

zu 3.

- eine ungeteilte Trommel verformt sich bei steigenden Temperaturen stark
- 25 ungleichmäßig
- die erhitzte Wandung strebt danach, sich in radialer Richtung stärker auszudehnen als der kalte Trommelboden
- die Reibfläche stellt sich schräg und bildet im Reibbereich eine Konus – Fläche

- 30 - mit einer Teilung am Übergang zum Boden und mit einem Al – Boden strebt der Boden danach sich mehr auszudehnen als die Wandung

- 13 -

- ein Al – Boden unterstützt dementsprechend die radial freie Ausdehnung – dies vermindert thermischen Verzug infolge „Schüsseln“ - Schrägstellung der Innenwand des Wand – Ringes

Bezugszeichenliste

	1	Verbundbremstrommel
	2	Bodenkomponente
5	3	Wandkomponente
	4	Fügeschnittstelle
	5	Fuge
	6	Zentrierbund
	7	Fixierkomponente (axialgerichtet)
10	8	Verstärkung
	9	Innenring
	10	Außenring
	11	Aussparung
	12	Radnabe
15	13	Sacklochbohrung
	14	Fixierkomponente (radialgerichtet)
	15	Kraftfahrzeuggrad
	16	Bremstrommelfixierung
	17	Primärfase
20	18	Übergangsabschnitt
	19	Sekundärfase
	20	Presspassungsbereich
	21	Freisparung
25	FE	Flanschebene
	A	Außenbords
	I	Innenbords
	d	Wandstärke
	N1, N2, N3	Niveau
30	Ax	Axialrichtung (Symmetrie - / Drehachse)
	R	Radialrichtung
	P	Profilierung

Patentansprüche

1. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge die eine Bodenkomponente (2) mit Flanschebene (FE) als Nabenschnittstelle sowie eine
5 Wandkomponente (3) umfasst, und wobei die gefügten Komponenten über eine Fuge (5) mit radial gerichteter Fügeschnittstelle (4) sowie mit einem Zentrierbund (6) koaxial drehfest zusammengefügt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fügeschnittstelle (4) radial fluchtend zur Flanschebene (FE) vorgesehen ist.
- 10 2. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radiale Fuge (5) der Fügeschnittstelle (4) in radialer Flucht mit der Flanschebene (FE) vorgesehen ist.
- 15 3. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zentrierbund (6) axial neben der Flanschebene (FE) versetzt vorgesehen ist.
- 20 4. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Bodenkomponente (2) und Wandkomponente (3) ein selbstverstärkend arrangierter Presspassungsverbund vorgesehen ist.
- 25 5. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Bodenkomponente (2) und Wandkomponente (3) thermisch leitfähig derart miteinander gekoppelt sind, so dass die Bodenkomponente (2) als Wärmesenke und/oder Kühlkörper für die
30 Wandkomponente (3) vorgesehen ist.
6. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 - 5, **dadurch**

- 5 **gekennzeichnet, dass** die Fügesehnittstelle (4) zwischen Bodenkomponente (2) und Wandkomponente (3) biegesteif als eine Ecküberblattung ausgebildet ist, indem die Wandkomponente (3), ohne Abkröpfung, im Wesentlichen als rohrförmig-glatt aufgedickt verdicktes Ende mit einer radial ebenmäßig-stumpf definierten Stirnfläche auf einer Stufe des Zentrierbundes (6) der Bodenkomponente (2) aufsitzt.
- 10 7. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Bodenkomponente (2) und Wandkomponente (3) mehrere formschlüssig kooperierende Drehmomentmitnehmer vorgesehen sind, die gegenseitige Vorsprünge und Kavitäten beinhalten.
- 15 8. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentmitnehmer als gesonderte Bauteile und/oder als integrale Merkmale von einer oder von mehreren Komponenten vorgesehen sind.
- 20 9. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 - 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils auf einem gemeinsamen Teilkreis regelmäßig versetzt zueinander mehrere Fixierkomponenten (7, 14) zur gegenseitigen Fixierung zwischen Bodenkomponente (2) und Wandkomponente (3) vorgesehen sind.
- 25 10. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixierkomponente (7) orthogonal lotrecht zur Flanschebene FE gerichtet von der Bodenkomponente (2) bis in die Wandkomponente (3) gerichtet platziert, sowie mit einer Sacklochbohrung (13) in der Wandkomponente (3) ausgebildet ist.
- 30

11. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixierkomponente (14) parallel zur Flanschebene FE gerichtet von radial außen nach radial innen gerichtet platziert, sowie mit einer Sacklochbohrung (13) in der
5 Bodenkomponente (2) ausgebildet ist.
12. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüchen 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenkomponente (2) aus einem
10 Aluminiumgusswerkstoff ausgebildet ist.
13. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 - 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenkomponente (2) außenbords (A) profiliert
15 vorgesehen ist, indem radial speichenförmig gerichtet angeordnete, aufgedickte, Verstärkungen (8) zwischen einem Innenring (9) und einem Außenring (10) ausgebildet sind, und wobei jeweils dazwischen vertiefte Aussparungen (11) mit relativ verdünnter Wandstärke (d) an der Bodenkomponente (2) vorliegen.
20
14. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenkomponente (2) innenbords (I) abgestuft
25 profiliert vorgesehen ist, indem wenigstens ein konzentrischer, radial außerhalb der Flanschebene (FE) allokiert Kreisingbereich ein Niveau (N2,N3) derart aufweist, so dass ein Niveau (N1) der Flanschebene (FE) demgegenüber abgesenkt vertieft vorgesehen ist.
15. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 - 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandkomponente (3) aus einem Grauguss oder aus
30 einem Stahlgusswerkstoff ausgebildet ist.

16. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 - 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die die Wandkomponente (3) aus mehreren Gusswerkstoffen als Verbundgussbauteil zusammengesetzt vorgesehen ist.

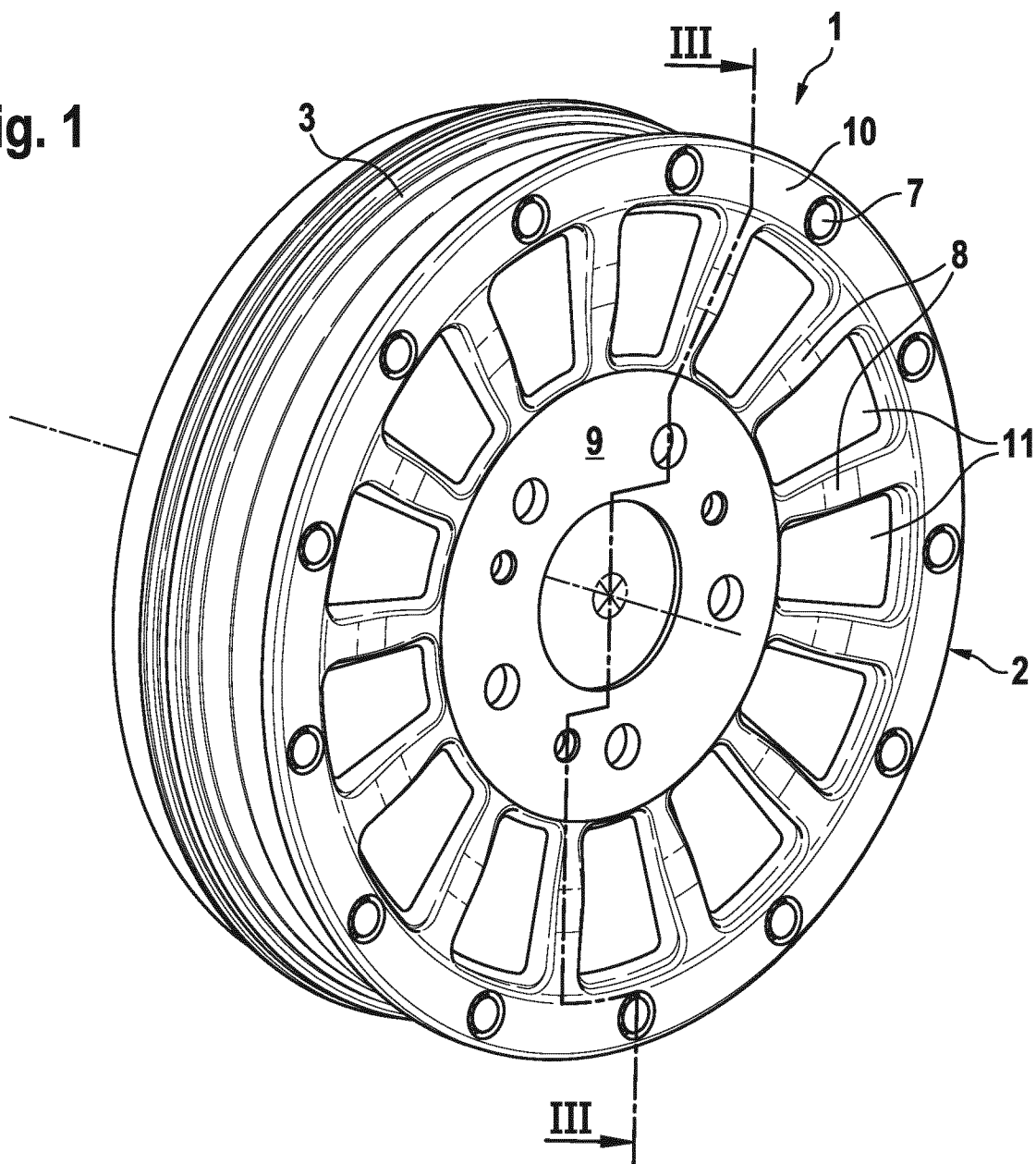
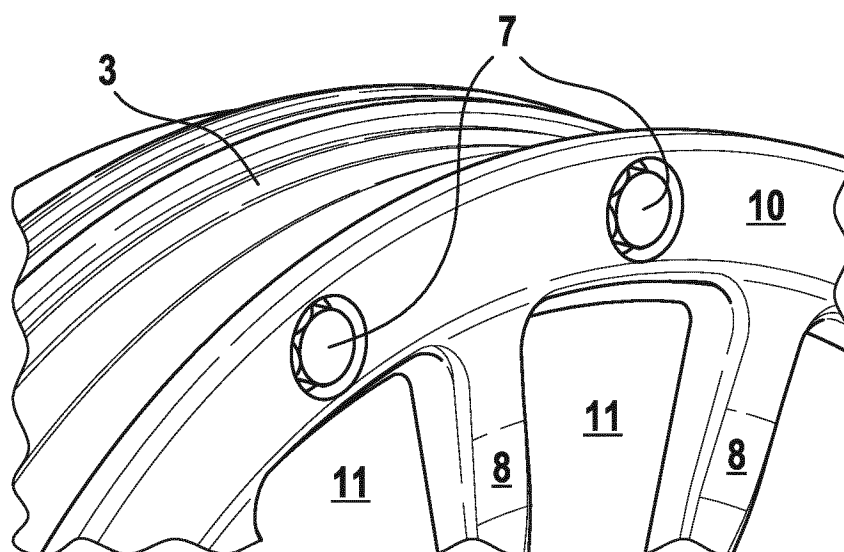
5

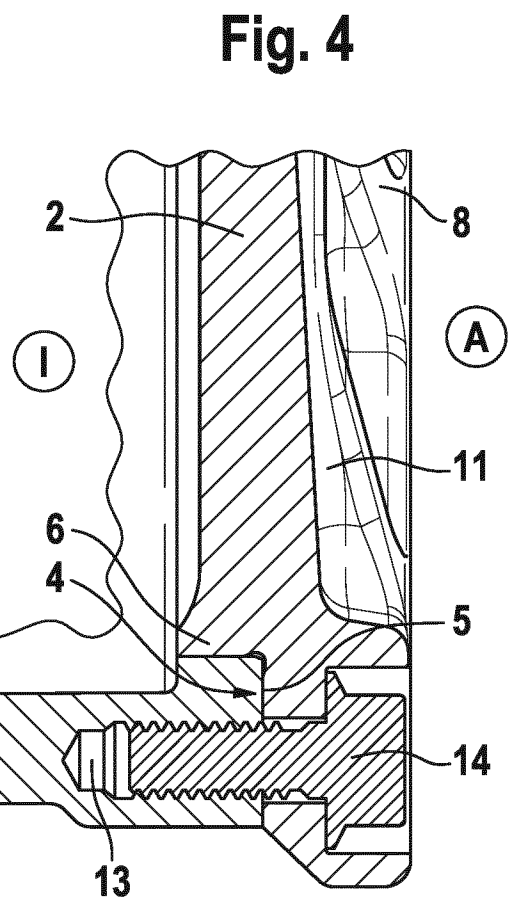
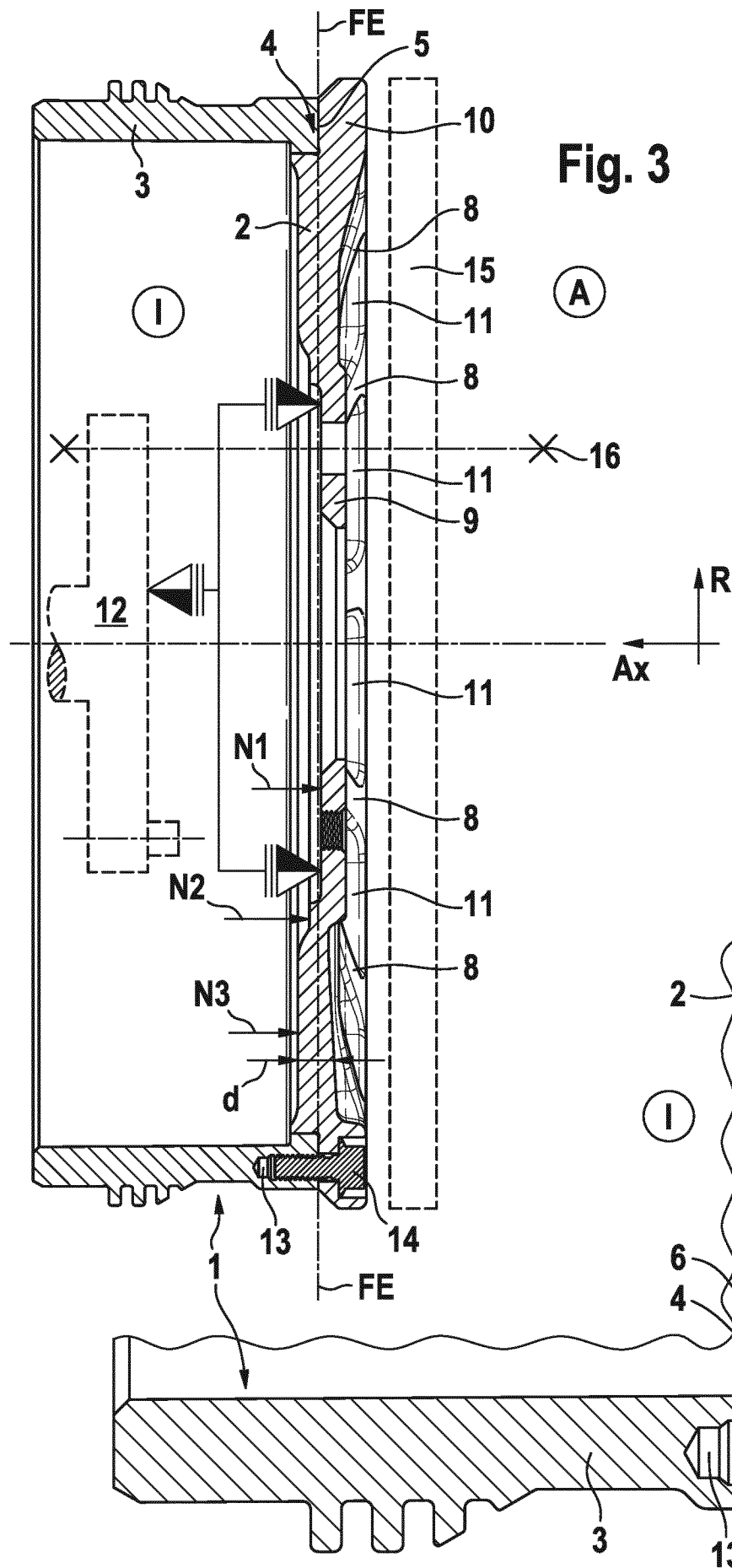
17. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Bodenkomponente (2) und Wandkomponente (3) zumindest ein integrales Zusatzmittel definiert ist, welches funktional als integrierte Montage- und/oder Demontagehilfe geeignet und bestimmt ist.

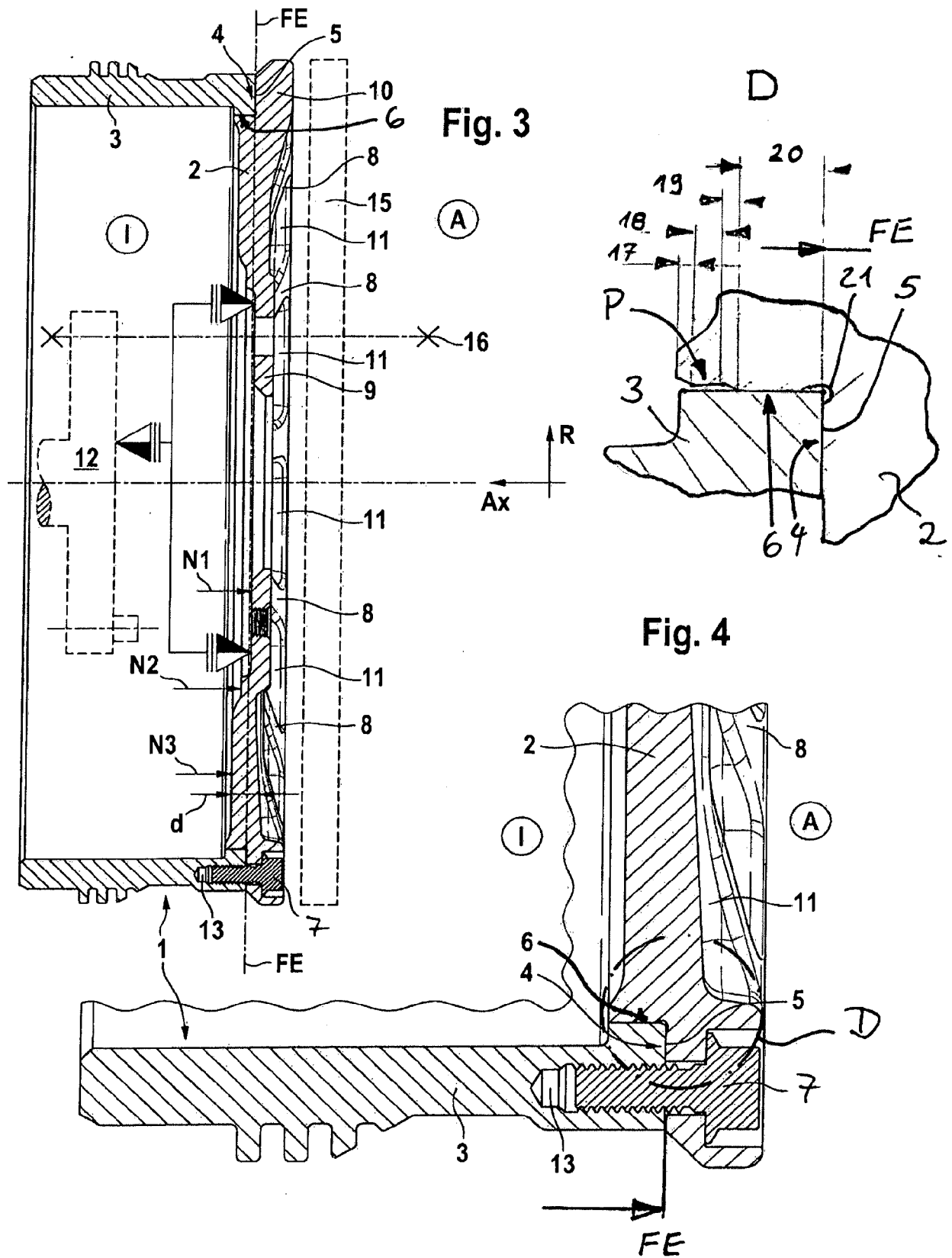
10

18. Mehrstückig gebaute Verbundbremstrommel (1) für Kraftfahrzeuge nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das integrale Zusatzmittel ausgestaltet ist, indem die Fügesehnittstelle (4) zwischen Bodenkomponente (2) und Wandkomponente (3) eine definiert abgestufte Profilierung P umfasst, welche mehrere Abschnitte (17,18,19,20,21) als integrierte Montage- und/oder Demontagevorrichtung beinhaltet.

15

Fig. 1**Fig. 2**





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/050367

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16D 65/10**(2006.01)i; **F16D 65/827**(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	WO 2014160888 A1 (PERFORMANCE FRICTION CORP [US]) 02 October 2014 (2014-10-02)	1-3,5-15,17,18
A	the whole document	4,16
X	WO 2014160889 A1 (PERFORMANCE FRICTION CORP [US]) 02 October 2014 (2014-10-02)	1-3,5-15,17,18
A	paragraph [0070] abstract; figures 1-14	4,16



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

01 April 2020

Date of mailing of the international search report

14 April 2020

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

Beckman, Tycho

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/050367

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2014160888	A1	02 October 2014	EP	2978990	A1	03 February 2016
				JP	2016519744	A	07 July 2016
				US	2016053838	A1	25 February 2016
				WO	2014160888	A1	02 October 2014
WO	2014160889	A1	02 October 2014	EP	2978989	A1	03 February 2016
				JP	2016515685	A	30 May 2016
				US	2016069406	A1	10 March 2016
				WO	2014160889	A1	02 October 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16D65/10 F16D65/827
 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	WO 2014/160888 A1 (PERFORMANCE FRICTION CORP [US]) 2. Oktober 2014 (2014-10-02)	1-3, 5-15,17, 18
A	das ganze Dokument	4,16
X	WO 2014/160889 A1 (PERFORMANCE FRICTION CORP [US]) 2. Oktober 2014 (2014-10-02)	1-3, 5-15,17, 18
A	Absatz [0070] Zusammenfassung; Abbildungen 1-14	4,16



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

1. April 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/04/2020

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

Beckman, Tycho

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/050367

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2014160888	A1	02-10-2014	EP	2978990 A1	03-02-2016
			JP	2016519744 A	07-07-2016
			US	2016053838 A1	25-02-2016
			WO	2014160888 A1	02-10-2014

WO 2014160889	A1	02-10-2014	EP	2978989 A1	03-02-2016
			JP	2016515685 A	30-05-2016
			US	2016069406 A1	10-03-2016
			WO	2014160889 A1	02-10-2014
