

(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  
29. Dezember 2022 (29.12.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2022/268359 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16D 55/02* (2006.01) *F16D 55/36* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/025268

(22) Internationales Anmeldedatum:  
10. Juni 2022 (10.06.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2021 116 119.3  
22. Juni 2021 (22.06.2021) DE

(71) Anmelder: **DR. ING. H.C. F. PORSCHE AKTIEN-  
GESELLSCHAFT** [DE/DE]; Porscheplatz 1, 70435 Stutt-  
gart (DE).

(72) Erfinder: **PRAHST, Alexander**; Michaelsbergweg 21,  
74392 Freudental (DE).

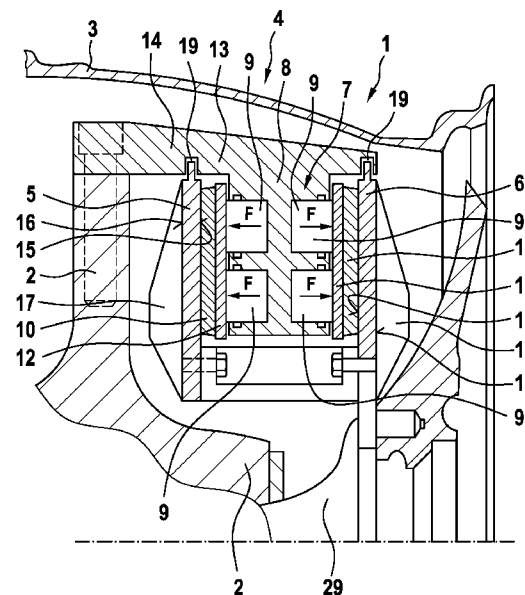
(74) Anwalt: **DR. ING. H.C. F. PORSCHE AKTIENGESEL-  
LSCHAFT**; Schutzrechte/IP und Lizenzen, Postfach 1140,  
71283 Weissach (DE).

(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, DE, DJ, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) Title: BRAKE ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: BREMSENANORDNUNG

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a brake assembly comprising a first brake disc and a second brake disc which are mutually spaced and are rotationally fixed to each other and which are rotatably arranged about a common rotational axis, in particular on a wheel support. A brake caliper with brake pistons is arranged axially between the two brake discs, wherein at least one first brake piston is provided by means of which a first provided brake lining can be loaded against the first brake disc, and optionally at least one second brake piston is provided by means of which a second provided brake lining can be loaded against the second brake disc or at least one first brake piston is provided by means of which a first provided brake lining can be loaded against the first brake disc and by means of which a second provided brake lining can be at least indirectly loaded against the second brake disc. The brake caliper

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2022/268359 A1

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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

---

has a main part and/or a cover which radially covers the two brake discs in the form of a cover and outwardly shields the region of space between the brake discs.

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Bremsenanordnung, mit einer ersten Bremsscheibe und mit einer zweiten Bremsscheibe, die beabstandet zueinander angeordnet und drehfest miteinander verbunden sind und die um eine gemeinsame Drehachse verdrehbar, insbesondere an einem Radträger, anordenbar sind, wobei axial zwischen den beiden Bremsscheiben ein Bremssattel mit Bremskolben angeordnet ist, wobei zumindest ein erster Bremskolben vorgesehen ist, mittels welchem ein erster angeordneter Bremsbelag gegen die erste Bremsscheibe beaufschlagbar ist und wobei optional zumindest ein zweiter Bremskolben vorgesehen ist, mittels welchem ein zweiter angeordneter Bremsbelag gegen die zweite Bremsscheibe beaufschlagbar ist, oder wobei zumindest ein erster Bremskolben vorgesehen ist, mittels welchem ein erster angeordneter Bremsbelag gegen die erste Bremsscheibe beaufschlagbar ist und mittels welchem zumindest indirekt ein zweiter angeordneter Bremsbelag gegen die zweite Bremsscheibe beaufschlagbar ist, wobei der Bremssattel einen Grundkörper und/oder Deckel aufweist, welcher deckelartig die beiden Bremsscheiben radial außen übergreift und den Raumbereich zwischen den Bremsscheiben nach außen abschirmt.

## BREMSENANORDNUNG

Die Erfindung betrifft eine Bremsenanordnung, insbesondere für ein Rad eines  
5 Kraftfahrzeugs.

Bei Kraftfahrzeugen mit Elektromotor als Antriebsmotor, also bei  
Elektrofahrzeugen oder bei Hybridfahrzeugen, wird immer häufiger die  
Bremsenergie durch Rekuperation zurück gewonnen um die Energieeffizienz zu  
10 erhöhen. Auch ist es das Ziel, dass bei solchen Kraftfahrzeugen die  
Fahrwiderstände weiter gemindert werden, um die Energieeffizienz zu erhöhen. In  
Bezug auf die Fahrwiderstände wird versucht, dass die Restmomente an den  
Bremssätteln weiter reduziert werden. Aufgrund der häufigeren Rekuperation  
werden die Radbremsen immer weniger benutzt, was den Nachteil hat, dass die  
15 Bremsen nicht mehr ständig freigeschliffen werden, was zur Folge hat, dass je  
nach Wettereinfluss und klimatischen Bedingungen der Reibwert der Bremse  
stark herabgesetzt sein kann und in Extremfällen die Bremse auch versotten oder  
einfrieren kann.

20 Auch ist es bei heutigen Bremsen der Fall, dass der Bremsenabrieb als Feinstaub  
in die Umgebung gelangt, was einen Beitrag zu der Feinstaubbelastung leistet,  
was grundsätzlich weniger erwünscht ist.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bremsenanordnung zu  
25 schaffen, welche eine gute Funktionsfähigkeit über die Lebensdauer aufweist und  
zuverlässig bremst, wenn dies benötigt wird und dennoch im Hinblick auf die  
Feinstaubemission verbessert ist. Dabei kann optional eine deutliche Reduzierung  
der Feinstaubemission erreichbar sein.

30 Die Aufgabe wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft eine Bremsenanordnung, insbesondere eines Rades eines Kraftfahrzeugs, mit einer ersten Bremsscheibe und mit einer zweiten Bremsscheibe, die beabstandet zueinander angeordnet und drehfest miteinander verbunden sind und die um eine gemeinsame Drehachse

5 verdrehbar, insbesondere an einem Radträger, anordenbar sind, wobei axial zwischen den beiden Bremsscheiben ein Bremssattel mit Bremskolben angeordnet ist, wobei zumindest ein erster Bremskolben vorgesehen ist, mittels welchem ein erster angeordneter Bremsbelag gegen die erste Bremsscheibe beaufschlagbar ist und wobei optional ein zweiter Bremskolben vorgesehen ist,

10 mittels welchem ein zweiter angeordneter Bremsbelag gegen die zweite Bremsscheibe beaufschlagbar ist oder wobei zumindest ein erster Bremskolben vorgesehen ist, mittels welchem ein erster angeordneter Bremsbelag gegen die erste Bremsscheibe beaufschlagbar ist und mittels welchem ein zweiter angeordneter Bremsbelag zumindest indirekt gegen die zweite Bremsscheibe

15 beaufschlagbar ist, wobei der Bremssattel einen Grundkörper und/oder Deckel aufweist, welcher deckelartig die beiden Bremsscheiben radial außen übergreift und den Raumbereich zwischen den Bremsscheiben nach außen abschirmt. Dadurch wird eine im Prinzip geschlossene Bremsenanordnung erreicht, welche gegenüber Klima- und Witterungseinflüssen weitgehend unempfindlich ist und

20 auch noch den Vorteil aufweist, dass entstehender Bremsstaub aufgefangen und gespeichert werden kann. Ist nur zumindest ein erster Bremskolben vorgesehen, so kann dieser als 1-Kolben-Schwimmrahmansattel ausgebildet sein, bei welchem der erste Kolben den ersten Bremsbelag gegen die erste Bremsscheibe beaufschlägt und die Reaktionskraft den Rahmen auf der Gegenseite gegen den

25 zweiten Bremsbelag drückt und diesen gegen die zweite Bremsscheibe beaufschlägt.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist es auch zweckmäßig, wenn die Bremsscheiben aufeinander zu weisende Innenflächen und voneinander weg weisende

30 Außenflächen aufweisen, wobei die Bremsbeläge von den Bremskolben nur gegen die aufeinander zu weisenden Innenflächen der Bremsscheiben wirken. Dadurch wird die jeweilige Bremsscheibe nur auf einer Seite, der Innenseite, zum

Bremsen beaufschlagt, so dass der entstehende Bremsstaub sich im Raumbereich zwischen den Bremsscheiben sammeln kann und gezielt aufgefangen und gespeichert werden kann, ohne dass Bremsstaub in größerer Menge entweichen kann.

5

Auch ist es zweckmäßig, wenn die Außenflächen der Bremsscheiben oder zumindest eine Außenfläche einer Bremsscheibe der Kühlung und/oder der Biegesteifigkeitserhöhung dienen, indem an der Außenfläche der Bremsscheibe Rippen zur Verbesserung der Kühlung und/oder zur Erhöhung der Biegesteifigkeit der Bremsscheibe vorgesehen sind. Damit wird die Steifigkeit erhöht, da die Bremsscheiben ja nur einseitig zum Bremsen beaufschlagt werden. Auch kann damit die Kühlung der Bremse und des verwendeten Kühlfluids verbessert werden. Optional ist das Kühlfluid Luft.

10

Bei einem Ausführungsbeispiel ist es auch zweckmäßig, wenn an der Außenfläche zumindest einer der Bremsscheiben oder an beiden Bremsscheiben ein Widerlager angreift zur axialen Abstützung der Bremsscheibe gegen ein axiales Aufbiegen. Dadurch kann die Steifigkeit weiter erhöht werden, um ein Aufbiegen der Bremsscheiben zu reduzieren.

20

Auch ist es bei einem weiteren Ausführungsbeispiel zweckmäßig, wenn zwischen dem Grundkörper und/oder dem Deckel und dem radialen Außenbereich der Bremsscheiben oder zumindest einer Bremsscheibe eine Labyrinthdichtung vorgesehen ist zur Abdichtung des Raumbereichs zwischen den beiden Bremsscheiben. Dadurch wird erreicht, dass Bremsstaub nur in nicht erheblichem Maße entweichen kann.

25

Auch ist es vorteilhaft, wenn der Grundkörper und/oder der Deckel und/oder der Bremssattel mit Kühlluftkanälen und/oder Kühlluftöffnungen versehen ist zum Einleiten und/oder Durchleiten von Kühlluft. Damit kann die Kühlung der Bremsenanordnung verbessert werden, insbesondere auch aufgrund der Luftfördereffekte der Bremsscheiben selbst.

30

Bei einem anderen Ausführungsbeispiel ist es auch vorteilhaft, wenn an dem Grundkörper und/oder an dem Deckel oder benachbart dazu eine Bremsstaubauffang- und speicheranordnung vorgesehen ist, mittels welcher  
5 Bremsstaub aufgefangen und gespeichert werden kann. Damit wird erreicht, dass der Bremsstaub räumlich begrenzt gespeichert wird und nicht in dem Raumbereich zwischen den beiden Bremsscheiben gleichverteilt angeordnet wird, so dass der gespeicherte Bremsstaub auch bei einem Service entfernt werden kann. So kann der Bremsstaub fachgerecht entsorgt werden und er wird nicht an  
10 die Umwelt unkontrolliert abgegeben.

Auch ist es zweckmäßig, wenn die Bremsstaubauffang- und speicheranordnung mittels zumindest eines Halters an dem Grundkörper, dem Deckel und/oder dem Radträger befestigt ist oder von dem Grundkörper, dem Deckel ausgebildet wird.  
15 Damit kann eine dauerhaft sichere Anordnung und/oder Integration erreicht werden.

Auch ist es vorteilhaft, wenn die Bremsstaubauffang- und speicheranordnung ein Geflecht, insbesondere ein Metallgeflecht, aufweist, welches insbesondere  
20 austauschbar ausgebildet ist, um den Bremsstaub zu speichern. Dadurch kann kostengünstig ein Speicher für den Bremsstaub geschaffen werden.

Auch ist es vorteilhaft, wenn die Bremsstaubauffang- und speicheranordnung ein im Wesentlichen in Umfangsrichtung umlaufendes Auffangblech aufweist,  
25 welches insbesondere austauschbar ausgebildet ist, um den Bremsstaub aufzufangen. Dadurch kann der Bremsstaub gezielt aufgefangen werden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung detailliert erläutert. In der Zeichnung zeigt:  
30

Figur 1 eine schematische Teilschnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremsenanordnung,

Figur 2 eine schematische Teilschnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremsenanordnung,

5 Figur 3 eine weitere schematische Teilschnittdarstellung des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Bremsenanordnung gemäß Figur 2,

Figur 4 eine schematische Teilschnittdarstellung eines dritten  
10 Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremsenanordnung,

Figur 5 eine schematische Teilschnittdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremsenanordnung,

15 Figur 6 eine schematische Darstellung einer Außenfläche einer Bremsscheibe mit Rippendesign und Kühlkanälen,

Figur 7 eine schematische Teilschnittdarstellung eines fünften Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremsenanordnung,  
20

Figur 8 eine schematische Teilschnittdarstellung eines sechsten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bremsenanordnung,

Figur 9 eine schematische, aufgewickelte Darstellung von  
25 Kühlluftöffnungen und Kühlluftkanälen,

Figur 10 eine schematische, aufgewickelte Darstellung von Kühlluftöffnungen und Kühlluftkanälen und deren Durchströmung,

30 Figur 11 eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer Bremsscheibe im Schnitt und

Figur 12 eine Seitenansicht der Bremsscheibe nach Figur 11.

Die Figur 1 zeigt in einer schematischen Teilschnittdarstellung eine Bremsenanordnung 1 eines Rades eines Kraftfahrzeugs, wobei an dem

5 Radträger 2 eine Felge 3 eines Rades 4 erkennbar ist.

Das Kraftfahrzeug ist insbesondere ein Kraftfahrzeug mit Verbrennungsmotor, mit rein elektrischem Antrieb (BEV) oder als Hybridfahrzeug mit Verbrennungsmotor und Elektromotor als Antriebsmotoren (HEV, PHEV) ausgebildet. Hierbei steht

10 PHEV für ein Plug-in-Hybridfahrzeug.

Die Bremsenanordnung 1 weist eine erste Bremsscheibe 5 und eine zweite Bremsscheibe 6 auf, welche beabstandet zueinander angeordneten und drehfest miteinander verbunden sind und die um eine gemeinsame Drehachse verdrehbar,

15 insbesondere an einer Radnabe 29, anordenbar sind.

Zwischen den beiden Bremsscheiben 5, 6 ist ein Raumbereich 7 belassen, in welchem der Bremssattel 8 mit den Bremskolben 9 angeordnet ist. Entsprechend ist axial zwischen den beiden Bremsscheiben 5, 6 ein Bremssattel 8 mit

20 zumindest einem Bremskolben 9, insbesondere mehreren Bremskolben 9, angeordnet. Dabei ist zumindest ein erster Bremskolben 9 vorgesehen, mittels welchem ein erster angeordneter Bremsbelag 10 gegen die erste Bremsscheibe 5 beaufschlagbar ist und weiterhin zumindest ein zweiter Bremskolben 9 vorgesehen ist, mittels welchem ein zweiter angeordneter Bremsbelag 11 gegen  
25 die zweite Bremsscheibe 6 beaufschlagbar ist. Der Bremssattel 8 wird von dem Radträger 2 getragen.

Zwischen den Bremskolben 9 und dem jeweiligen Bremsbelag 10, 11 ist jeweils eine Rückenplatte 12 vorgesehen, um die Anpresskraft von den Bremskolben 9

30 auf den Bremsbelag 10, 11 zu vergleichmäßigen.

Weiterhin weist der Bremssattel 8 einen Grundkörper 13 und/oder Deckel 14 auf, welcher deckelartig die beiden Bremsscheiben 5, 6 radial außen übergreift und den Raumbereich 7 zwischen den Bremsscheiben 5, 6 nach außen abschirmt.

Dadurch wird der Raumbereich 7 mit den darin angeordneten Aggregaten und Bauteilen vor Wetter, Schmutz und Klima geschützt und Bremsstaub kann schlecht entweichen. Allerdings wird durch diese Art der Kapselung auch die entstehende Reibungswärme konzentriert. Optional kann der Grundkörper 13 und der Deckel 14 auch zusammengefasst sein.

Die Figur 1 zeigt, dass die Bremsscheiben 5, 6 aufeinander zu weisende Innenflächen 15 und voneinander weg weisende Außenflächen 16 aufweisen, wobei die Bremsbeläge 10, 11 von den Bremskolben 9 nur gegen die aufeinander zu weisenden Innenflächen 15 der Bremsscheiben 5, 6 wirken. Dadurch wirkt eine axiale Kraft von innen nach außen auf die Bremsscheiben 5, 6, was diese nach außen biegen lassen würde.

Entsprechend ist es vorteilhaft, wenn die Außenflächen 16 der Bremsscheiben 5, 6 oder zumindest eine Außenfläche 16 einer Bremsscheibe 5, 6 der Kühlung und/oder der Biegesteifigkeitserhöhung der Bremsscheibe 5, 6 dienen, indem an der Außenfläche 16 der Bremsscheibe 5, 6 Rippen 17 zur Verbesserung der Kühlung und/oder zur Erhöhung der Biegesteifigkeit der Bremsscheibe 5, 6 vorgesehen sind.

Die Figur 4 zeigt eine alternative Darstellung ohne Rippen, wobei an der Außenfläche 16 zumindest einer der Bremsscheiben 5, 6 oder an beiden Bremsscheiben 5, 6 ein Widerlager 18 angreift zur axialen Abstützung der Bremsscheibe 5, 6 gegen ein axiales Aufbiegen. Dabei sind die Widerlager 18 an dem Bremssattel 8 abgestützt bzw. an dem Grundkörper 13 des Bremssattels 8. Das Widerlager 18 kann beispielsweise als Schwimmsattel ausgebildet sein. Die Gestaltung mit Widerlager 18 kann jedoch auch in Kombination mit den Rippen 17 gemäß Figur 1 vorgesehen sein.

Die Figur 1 zeigt auch, dass zwischen dem Grundkörper 13 und/oder dem Deckel 14 und dem radialen Außenbereich der Bremsscheiben 5, 6 oder zumindest einer Bremsscheibe 5, 6 eine Labyrinthdichtung 19 vorgesehen ist zur Abdichtung des Raumbereichs 7 zwischen den beiden Bremsscheiben 5, 6.

5

Die Figuren 2, 3, 5 und 7 bis 10 zeigen verschiedene Ausführungsbeispiele von Bremsenanordnungen 1 in verschiedenen Darstellungen, bei welchen der Grundkörper 13 und/oder der Deckel 14 und/oder der Bremssattel 8 mit Kühlluftkanälen 20 und/oder Kühlluftöffnungen 21 versehen ist bzw. sind zum

10 Einleiten und/oder Durchleiten von Kühlluft. Dadurch kann Luft durch den Bremssattel 8 in den Raumbereich 7 gelangen und dort den Bremsbelag 10, 11, die Bremsscheibe 5, 6 und den Bremssattel 8 selbst durchströmen bzw. daran vorbei strömen, um eine effektive Bremsflüssigkeitskühlung zu bewirken. Der Fluidweg der Luft kann dabei etwa S-förmig sein, siehe Figur 7 oder 8.

15

Die Luft kann dabei gemäß der Figuren 9 und 10 in verschiedene Kühlluftöffnungen 21 einströmen und dann in Kühlluftkanäle 20 gebündelt und weitergeleitet werden. Dabei kann der Deckel 14 so gestaltet werden, dass Umleitungen von Kühlluftkanälen 20 erreicht werden oder es können zusätzliche

20 Krümmer 28 verwendet werden.

Auch in den Bremsscheiben 5, 6 können Nuten 30 vorgesehen sein, welche Kühlluft durchströmen lassen, siehe beispielsweise Figur 6. Die Nuten 30 werden von Stegen 22 voneinander getrennt, wobei die Gestaltung der Nuten 30 bzw. der

25 Stege 22 vorwärtsgekrümmt, rückwärtsgekrümmt, radial oder konzentrisch ausgebildet und angeordnet sein können. Durch die Stege 22 wird eine Luftförderwirkung erreicht, um die Kühlluft durch die Nuten 30 strömen zu lassen. Dabei können die Stege 22 und die Nuten 30 auf einer Seite der Bremsscheiben 5, 6 oder auf beiden Seiten der Bremsscheiben 5, 6 vorgesehen sein.

30

Dadurch wird auch erreicht, dass dennoch eindringendes Wasser oder Schmutz nicht in den Bereich der Bremsbeläge 10, 11 und der entsprechenden Reibflächen gelangt.

- 5 Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel, siehe beispielsweise Figur 5, kann an dem Grundkörper 13 und/oder an dem Deckel 14 oder benachbart dazu eine Bremsstaubauffang- und speicheranordnung 23 vorgesehen sein, mittels welcher Bremsstaub aufgefangen und gespeichert werden kann.
- 10 Auch ist es zweckmäßig, siehe Figur 5, wenn die Bremsstaubauffang- und speicheranordnung 23 mittels zumindest eines Halters 27 an dem Deckel und/oder dem Radträger befestigt ist oder von dem Radträger oder dem Deckel ausgebildet wird.
- 15 Optional kann die Bremsstaubauffang- und speicheranordnung 23 ein Geflecht 24, insbesondere ein Metallgeflecht, aufweisen, welches insbesondere austauschbar ausgebildet ist, um den Bremsstaub zu speichern.

Auch kann die Bremsstaubauffang- und speicheranordnung 23 ein im

- 20 Wesentlichen in Umfangsrichtung umlaufendes Auffangblech 25 aufweisen, welches insbesondere austauschbar ausgebildet ist, um den Bremsstaub aufzufangen. Das Auffangblech 25 schließt vorteilhaft den Raumbereich 7 radial und axial nach außen ab und liegt am Bremssattel 8 an einer Dichtfläche 26 bzw. an Dichtflächen 26 dicht an.

25

Die Bremskolben 9 sind vorteilhaft nur auf Druck arbeitend und können als Mehrkolbenfestsattelgestaltung ausgeführt sein oder als Schwimmkolbengestaltung mit vornehmlich einem Bremskolben 9 oder mit mehreren Bremskolben 9. Vorteilhaft ist auch, dass der Bremssattel 8 radial ein

30 Teilsegment des Reibpaarungsarbeitsraumes zwischen Bremsscheibe 5, 6 und Bremsbelag 10, 11 als Art Labyrinthdichtung abdichten kann, so dass die Emission von Bremsstaub weiter begrenzt wird.

Die Figuren 11 und 12 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Bremsscheibe 5, 6, welche derart ausgebildet ist, dass sie auf ihrer Außenseite ringförmig angeordnete Stege 22 aufweist, welche Nuten 30 voneinander trennen, so dass von radial innen und in axialer Richtung ein Fluidstrom 32 anströmen kann, welcher entlang der Bremsscheibe 5, 6 nach radial außen zwischen den Stegen 22 durch die Nuten 30 strömen kann. Radial außen ist an der Bremsscheibe 5, 6 ein ringförmiges Abdeckteil 31 vorgesehen, derart, dass es von der Bremsscheibe 5, 6 beabstandet angeordnet ist, so dass der Fluidstrom 32 zwischen dem Abdeckteil 31 und der Bremsscheibe 5, 6 nach radial außen abströmen kann. Dabei ist in Figur 11 zu erkennen, dass das Abdeckteil 31 konisch angestellt ist und sich von radial innen nach radial außen hin der Bremsscheibe 5, 6 annähert und dennoch radial außen einen Spalt bzw. Abstand belässt, um den Fluidstrom 32 abströmen zu lassen. Die Stege 22 sind vorteilhaft vorwärtsgekrümmt oder alternativ rückwärtsgekrümmt oder radial ausgerichtet angeordnet.

Das Abdeckteil 31 ist optional wärmeleitend ausgebildet und/oder angebunden, um Wärme verbessert abführen zu können.

**Bezugszeichenliste**

|    |    |                                          |
|----|----|------------------------------------------|
|    | 1  | Bremsenanordnung                         |
|    | 2  | Radträger                                |
| 5  | 3  | Felge                                    |
|    | 4  | Rad                                      |
|    | 5  | Bremsscheibe                             |
|    | 6  | Bremsscheibe                             |
|    | 7  | Raumbereich                              |
| 10 | 8  | Bremssattel                              |
|    | 9  | Bremskolben                              |
|    | 10 | Bremsbelag                               |
|    | 11 | Bremsbelag                               |
|    | 12 | Rückenplatte                             |
| 15 | 13 | Grundkörper des Bremssattels             |
|    | 14 | Deckel                                   |
|    | 15 | Innenfläche                              |
|    | 16 | Außenfläche                              |
|    | 17 | Rippe                                    |
| 20 | 18 | Widerlager                               |
|    | 19 | Labyrinthdichtung                        |
|    | 20 | Kühlluftkanal                            |
|    | 21 | Kühlluftöffnung                          |
|    | 22 | Nut                                      |
| 25 | 23 | Bremsstaubauffang- und speicheranordnung |
|    | 24 | Geflecht                                 |
|    | 25 | Auffangblech                             |
|    | 26 | Dichtfläche                              |
|    | 27 | Halter                                   |
| 30 | 28 | Krümmern                                 |
|    | 29 | Radnabe                                  |
|    | 30 | Steg                                     |

31 Abdeckteil

32 Fluidstrom

### Patentansprüche

1. Bremsenanordnung (1), insbesondere eines Rades (4) eines  
5 Kraftfahrzeugs, mit einer ersten Bremsscheibe (5) und mit einer zweiten  
Bremsscheibe (6), die beabstandet zueinander angeordnet und drehfest  
miteinander verbunden sind und die um eine gemeinsame Drehachse  
verdrehbar, insbesondere an einem Radträger (2), anordenbar sind, wobei  
axial zwischen den beiden Bremsscheiben (5, 6) ein Bremssattel (8) mit  
10 Bremskolben (9) angeordnet ist, wobei zumindest ein erster Bremskolben  
(9) vorgesehen ist, mittels welchem ein erster angeordneter Bremsbelag  
(10) gegen die erste Bremsscheibe (5) beaufschlagbar ist und wobei  
optional zumindest ein zweiter Bremskolben (9) vorgesehen ist, mittels  
welchem ein zweiter angeordneter Bremsbelag (11) gegen die zweite  
15 Bremsscheibe (6) beaufschlagbar ist, oder wobei zumindest ein erster  
Bremskolben (9) vorgesehen ist, mittels welchem ein erster angeordneter  
Bremsbelag (10) gegen die erste Bremsscheibe (5) beaufschlagbar ist und  
mittels welchem zumindest indirekt ein zweiter angeordneter Bremsbelag  
(11) gegen die zweite Bremsscheibe (6) beaufschlagbar ist, wobei der  
20 Bremssattel (8) einen Grundkörper (13) und/oder Deckel (14) aufweist,  
welcher deckelartig die beiden Bremsscheiben (5, 6) radial außen  
übergreift und den Raumbereich (7) zwischen den Bremsscheiben (5, 6)  
nach außen abschirmt.
- 25 2. Bremsenanordnung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Bremsscheiben (5, 6) aufeinander zu weisende Innenflächen (15) und  
voneinander weg weisende Außenflächen (16) aufweisen, wobei die  
Bremsbeläge (10, 11) von den Bremskolben (9) nur gegen die aufeinander  
zu weisenden Innenflächen (15) der Bremsscheiben (5, 6) wirken.
- 30 3. Bremsenanordnung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Außenflächen (16) der Bremsscheiben (5, 6) oder zumindest eine

- 5      Außenfläche (16) einer Bremsscheibe (5, 6) der Kühlung und/oder der Biegesteifigkeitserhöhung dienen, indem an der Außenfläche (16) der Bremsscheibe (5, 6) Rippen (17) zur Verbesserung der Kühlung und/oder zur Erhöhung der Biegesteifigkeit der Bremsscheibe (5, 6) vorgesehen sind.
- 10      4. Bremsenanordnung (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenfläche (16) zumindest einer der Bremsscheiben (5, 6) oder an beiden Bremsscheiben (5, 6) ein Widerlager (18) angreift zur axialen Abstützung der Bremsscheibe (5, 6) gegen ein axiales Aufbiegen.
- 15      5. Bremsenanordnung (1) nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Grundkörper (13) und/oder dem Deckel (14) und dem radialen Außenbereich der Bremsscheiben (5, 6) oder zumindest einer Bremsscheibe (5, 6) eine Labyrinthdichtung (19) vorgesehen ist zur Abdichtung des Raumbereichs (7) zwischen den beiden Bremsscheiben (5, 6).
- 20      6. Bremsenanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (13) und/oder der Deckel (14) und/oder der Bremssattel (8) mit Kühlluftkanälen (20) und/oder Kühlluftöffnungen (21) versehen ist zum Durchleiten von Kühlluft in den Raumbereich (7).
- 25      7. Bremsenanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Grundkörper (13) und/oder an dem Deckel (14) oder benachbart dazu eine Bremsstaubauffang- und speicheranordnung (23) vorgesehen ist, mittels welcher Bremsstaub aufgefangen und gespeichert werden kann.
- 30      8. Bremsenanordnung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsstaubauffang- und speicheranordnung (23) mittels zumindest

eines Halters (27) an dem Grundkörper (13), dem Deckel (14) und/oder dem Radträger (2) befestigt ist oder von dem Grundkörper (13), dem Deckel (14) ausgebildet wird.

- 5      9. Bremsenanordnung (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsstaubauffang- und speicheranordnung (23) ein Geflecht (24), insbesondere ein Metallgeflecht, aufweist, welches insbesondere austauschbar ausgebildet ist, um den Bremsstaub zu speichern.
- 10     10. Bremsenanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsstaubauffang- und speicheranordnung (23) ein im Wesentlichen in Umfangsrichtung und/oder radial umlaufendes Auffangblech (25) aufweist, welches insbesondere austauschbar ausgebildet ist, um den Bremsstaub aufzufangen.

Fig. 1

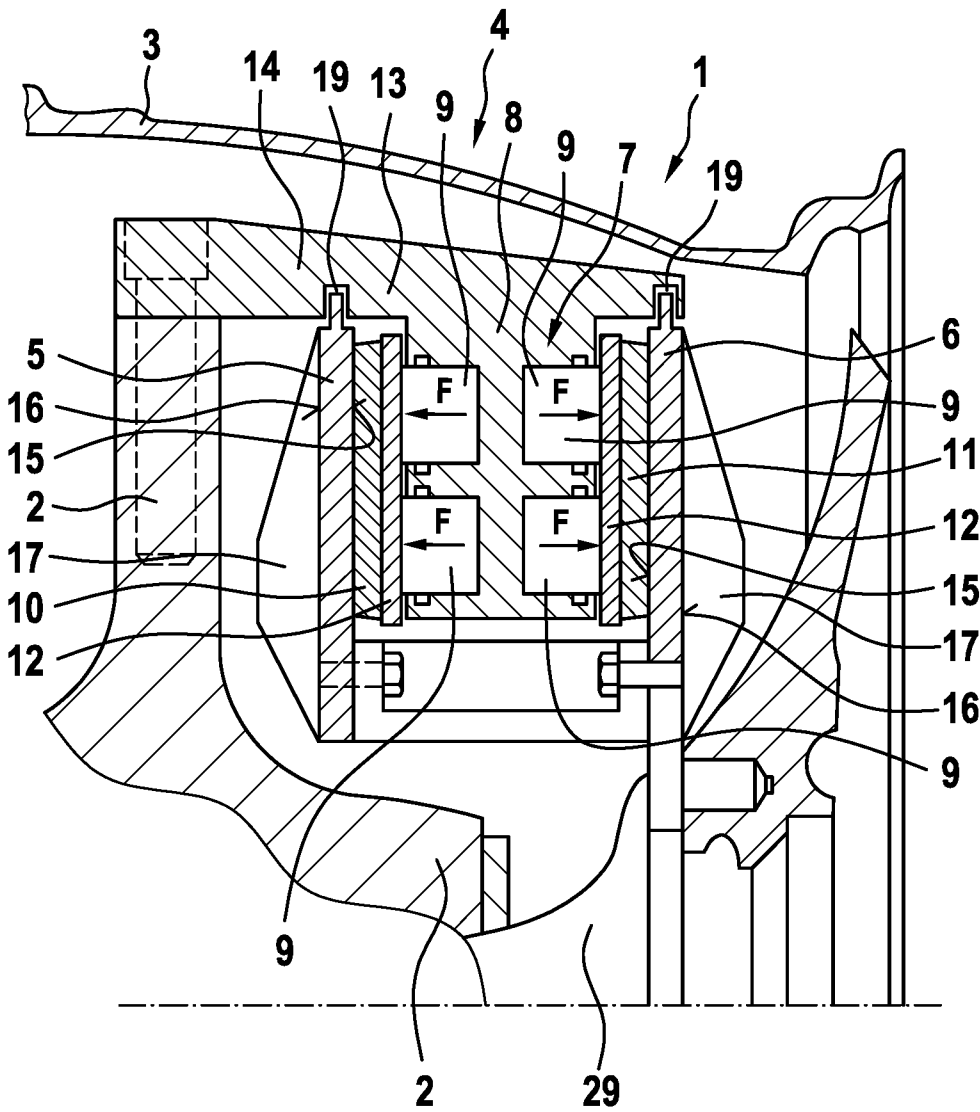


Fig. 2

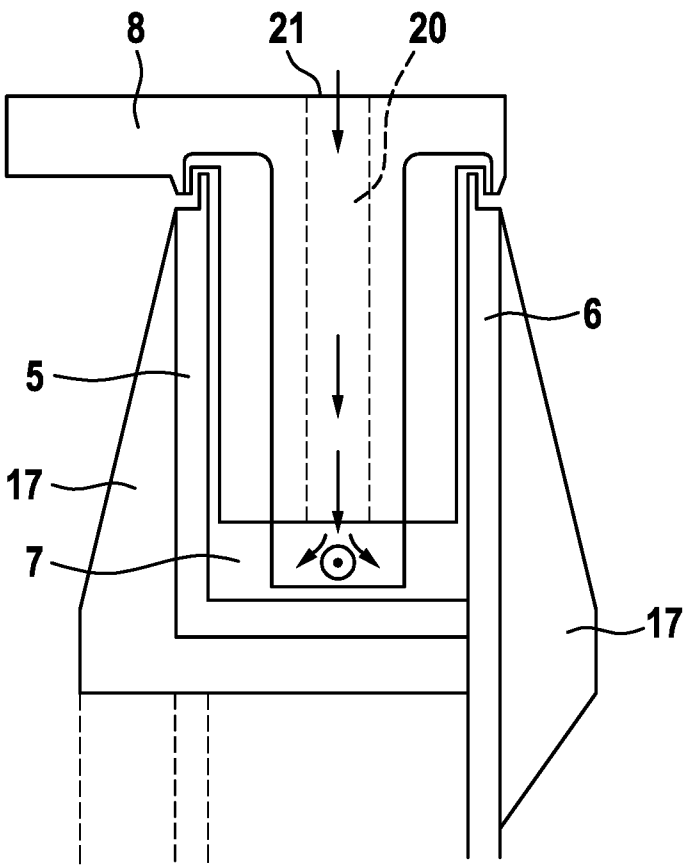


Fig. 3

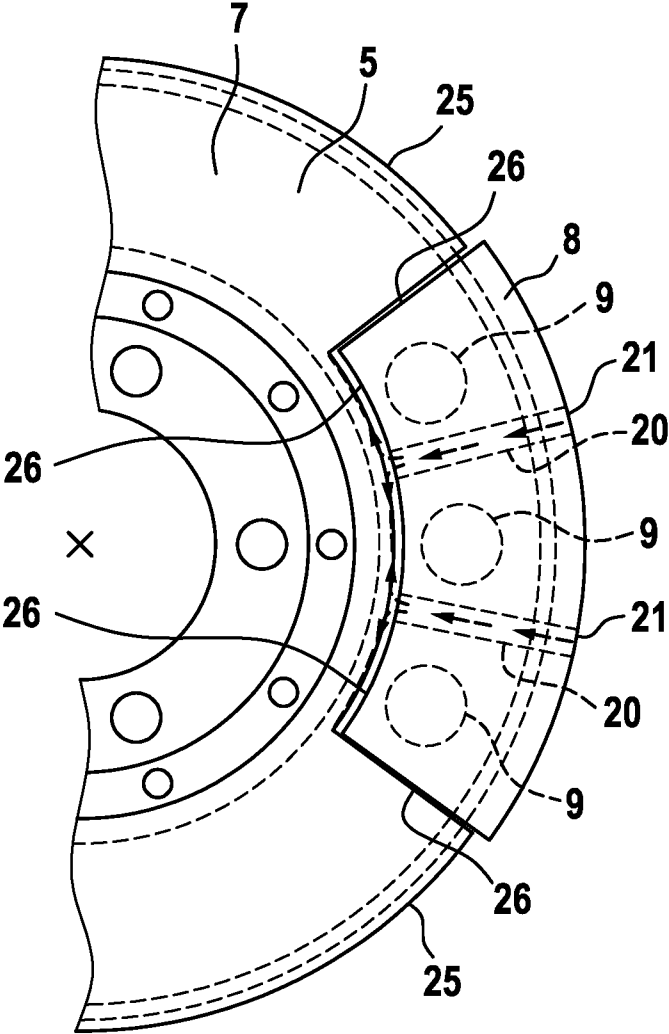
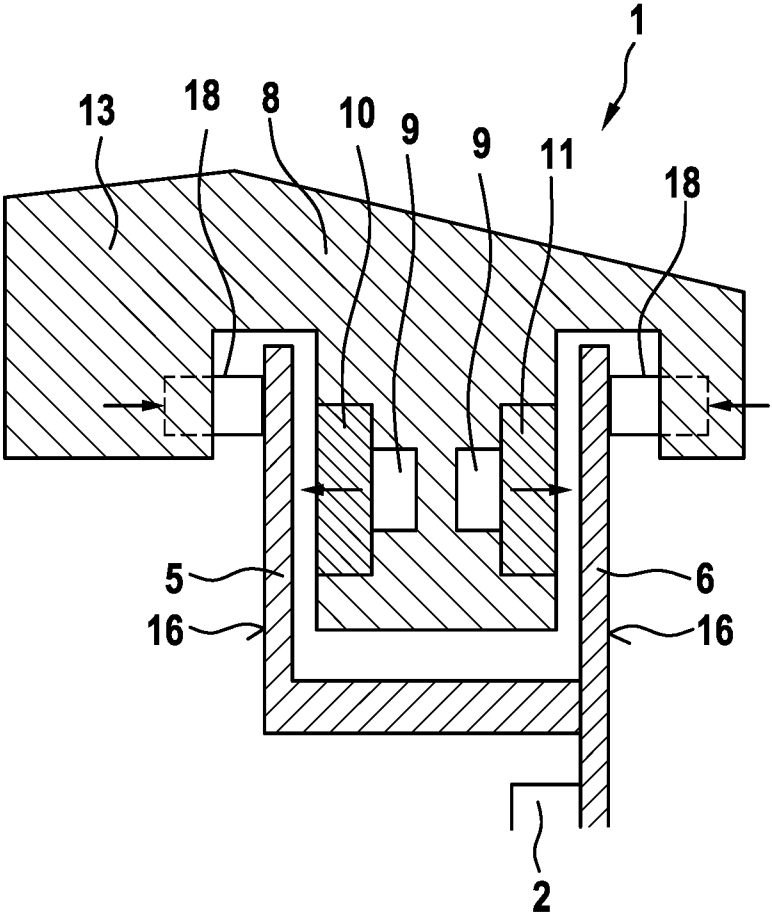


Fig. 4



5 / 9

Fig. 5

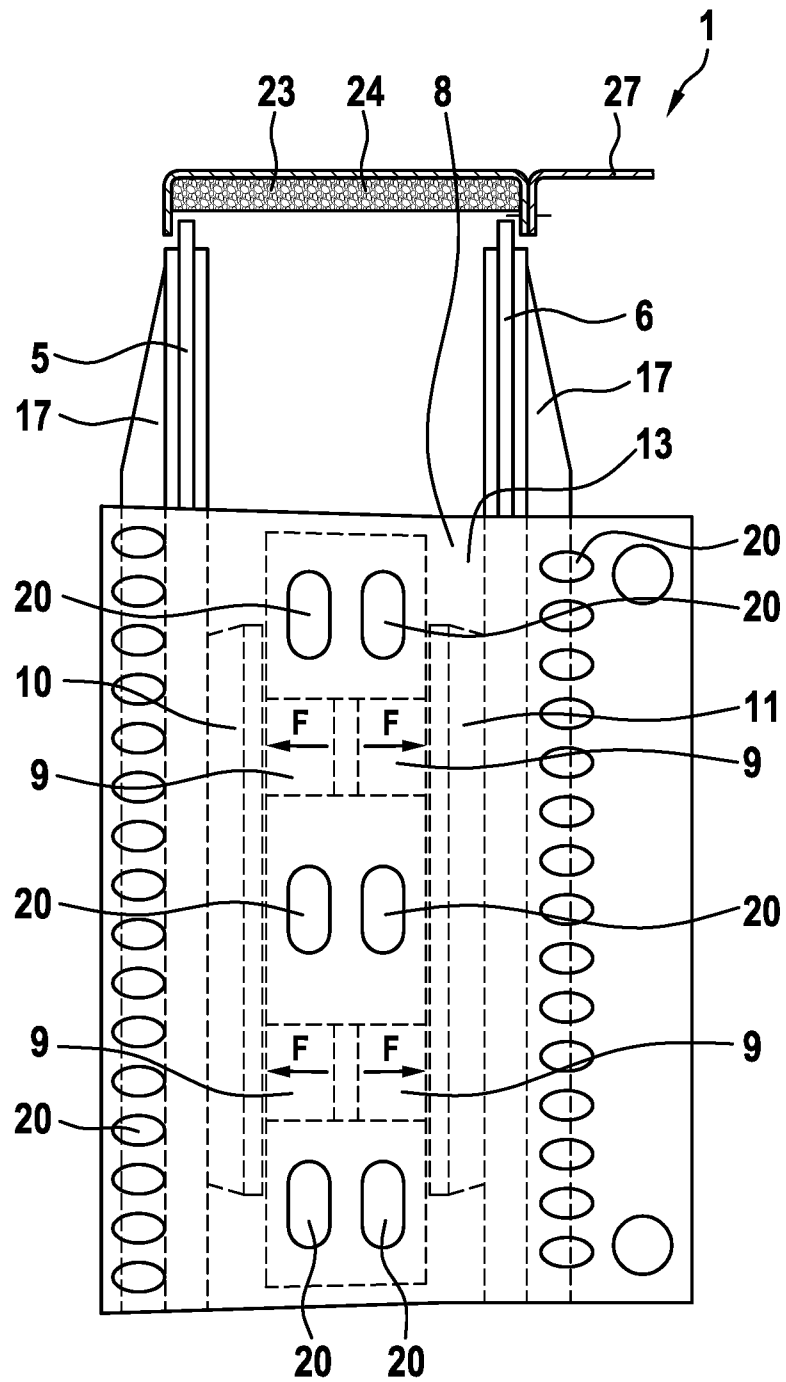


**Fig. 6**

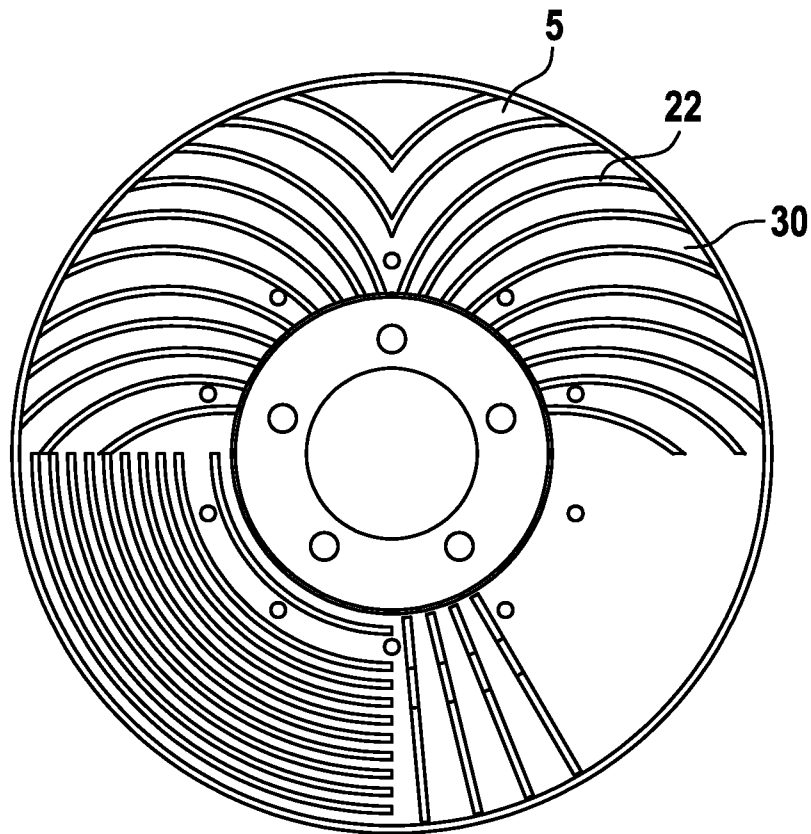


Fig. 7

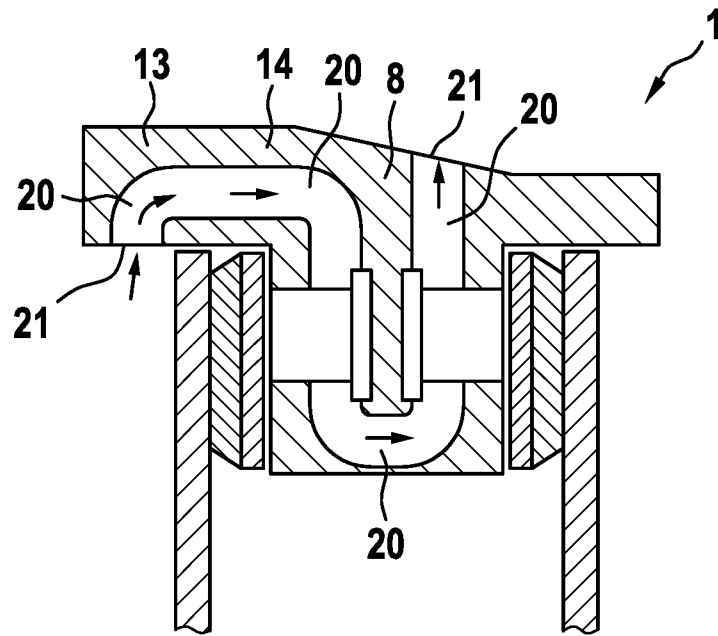


Fig. 8

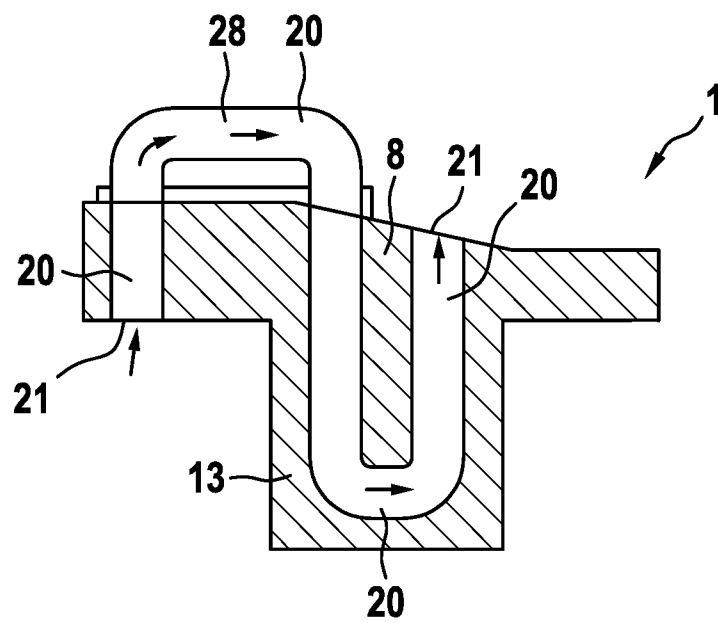


Fig. 9

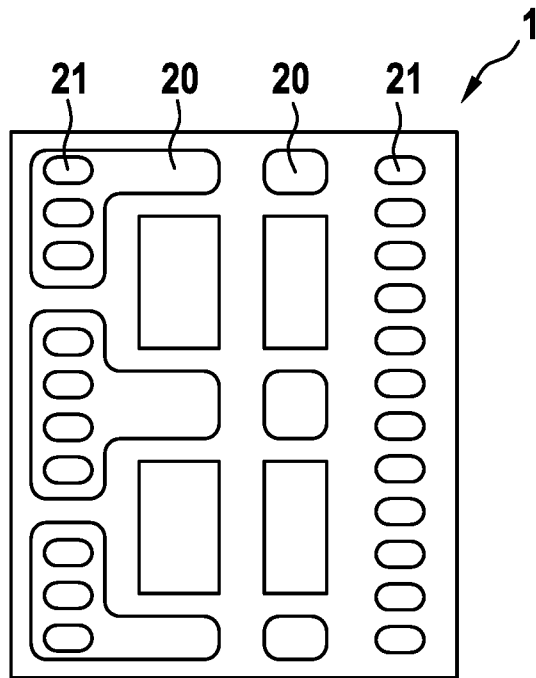


Fig. 10

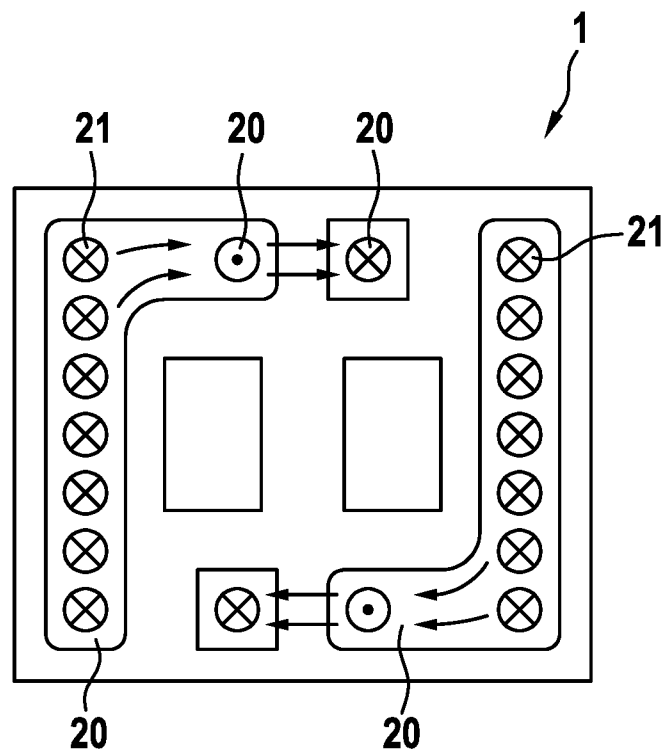


Fig. 12

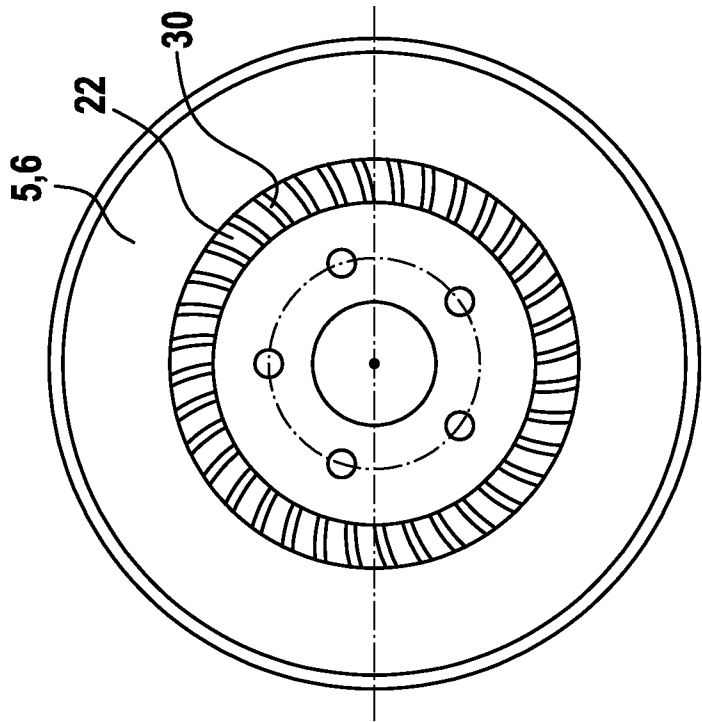
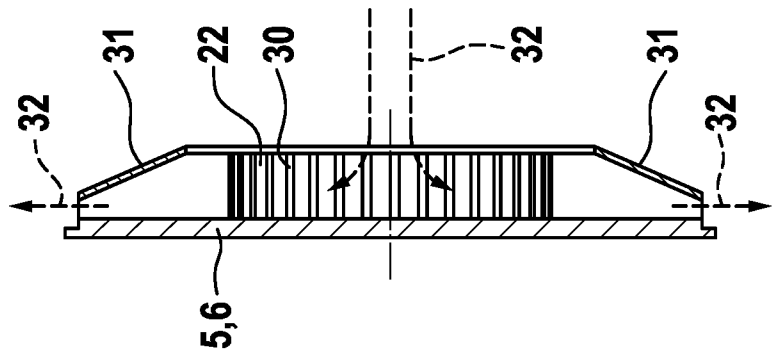


Fig. 11



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/025268

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***F16D 55/02*(2006.01)i; *F16D 55/36*(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<br>A    | US 2006049005 A1 (HENDRICH UWE [DE] ET AL) 09 March 2006 (2006-03-09)<br>paragraphs [0024] - [0030]; figures 1-3 | 1,6<br>2-5,7-10       |
| X<br>A    | FR 2505280 A1 (VALEO [FR]) 12 November 1982 (1982-11-12)<br>page 3, line 17 - page 5, line 35; figure 1          | 1,6<br>2-5,7-10       |
| X<br>A    | DE 1800549 A1 (WERNER SIEGFRIED) 14 May 1970 (1970-05-14)<br>pages 2-4; figure 1                                 | 1<br>2-10             |
| A         | US 2002038742 A1 (BUNKER KENNETH J [GB]) 04 April 2002 (2002-04-04)<br>paragraphs [0050], [0051]; figure 2       | 1-10                  |



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

27 October 2022

Date of mailing of the international search report

07 November 2022

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

Raffaelli, Leonardo

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2022/025268**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| US                                        | 2006049005 | A1 | 09 March 2006                        | EP                      | 1530686    | A1 | 18 May 2005                          |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2006515919 | A  | 08 June 2006                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2006049005 | A1 | 09 March 2006                        |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2004022996 | A1 | 18 March 2004                        |
| FR                                        | 2505280    | A1 | 12 November 1982                     | NONE                    |            |    |                                      |
| DE                                        | 1800549    | A1 | 14 May 1970                          | NONE                    |            |    |                                      |
| US                                        | 2002038742 | A1 | 04 April 2002                        | US                      | 6247560    | B1 | 19 June 2001                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2002038742 | A1 | 04 April 2002                        |

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**INV. **F16D55/02 F16D55/36**

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. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>X</b>   | <b>US 2006/049005 A1 (HENDRICH UWE [DE] ET AL) 9. März 2006 (2006-03-09)</b>                       | <b>1, 6</b>        |
| <b>A</b>   | <b>Absätze [0024] - [0030]; Abbildungen 1-3</b><br>-----                                           | <b>2-5, 7-10</b>   |
| <b>X</b>   | <b>FR 2 505 280 A1 (VALEO [FR])</b>                                                                | <b>1, 6</b>        |
|            | <b>12. November 1982 (1982-11-12)</b>                                                              |                    |
| <b>A</b>   | <b>Seite 3, Zeile 17 - Seite 5, Zeile 35;</b><br><b>Abbildung 1</b><br>-----                       | <b>2-5, 7-10</b>   |
| <b>X</b>   | <b>DE 18 00 549 A1 (WERNER SIEGFRIED)</b>                                                          | <b>1</b>           |
|            | <b>14. Mai 1970 (1970-05-14)</b>                                                                   |                    |
| <b>A</b>   | <b>Seiten 2-4; Abbildung 1</b><br>-----                                                            | <b>2-10</b>        |
| <b>A</b>   | <b>US 2002/038742 A1 (BUNKER KENNETH J [GB])</b>                                                   | <b>1-10</b>        |
|            | <b>4. April 2002 (2002-04-04)</b>                                                                  |                    |
|            | <b>Absätze [0050], [0051]; Abbildung 2</b><br>-----                                                |                    |



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

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

**27. Oktober 2022**

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

**07/11/2022**

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

**Raffaelli, Leonardo**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2022/025268**

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>US 2006049005 A1</b>                            | <b>09-03-2006</b>             | <b>EP 1530686 A1</b>              | <b>18-05-2005</b>             |
|                                                    |                               | <b>JP 2006515919 A</b>            | <b>08-06-2006</b>             |
|                                                    |                               | <b>US 2006049005 A1</b>           | <b>09-03-2006</b>             |
|                                                    |                               | <b>WO 2004022996 A1</b>           | <b>18-03-2004</b>             |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| <b>FR 2505280 A1</b>                               | <b>12-11-1982</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| <b>DE 1800549 A1</b>                               | <b>14-05-1970</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| <b>US 2002038742 A1</b>                            | <b>04-04-2002</b>             | <b>US 6247560 B1</b>              | <b>19-06-2001</b>             |
|                                                    |                               | <b>US 2002038742 A1</b>           | <b>04-04-2002</b>             |
| -----                                              |                               |                                   |                               |