

(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
8. Januar 2009 (08.01.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/003659 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 65/12 (2006.01)

Aachen (DE). **MERKEL, Thomas, B.** [DE/DE]; Liebig-
weg 13, 50354 Hürth (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/005297

(74) **Anwalt: RICHTER, WERDERMANN, GERBAULET
& HOFMANN**; Neuer Wall 10, 20354 Hamburg (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Juni 2008 (27.06.2008)

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2007 009 345.4 3. Juli 2007 (03.07.2007) DE

(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US*): **FAIVELEY TRANSPORT WITTEN GMBH**
[DE/DE]; Brauckstrasse 26, 58454 Witten (DE).

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (*nur für US*): **GASPERS,
Heinz-Jürgen** [DE/DE]; Lütticher Strasse 135, 52074

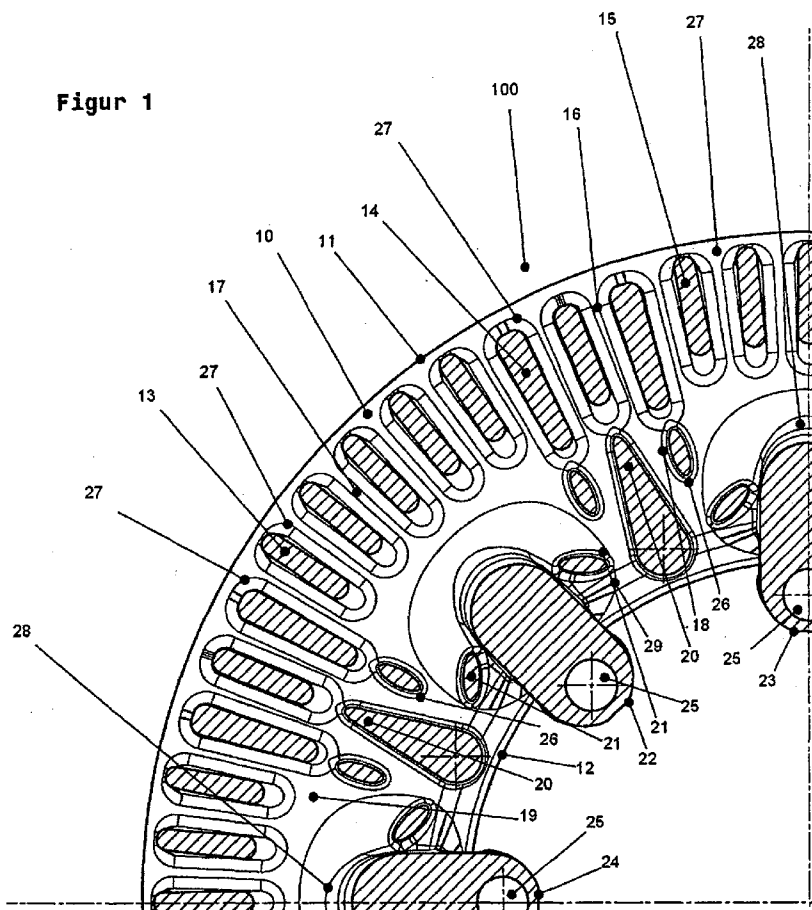
(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** BRAKE DISK COMPRISING COOLING RIBS

(54) **Bezeichnung:** BREMSSCHEIBE MIT KÜHLRIPPEN

Figur 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a brake disk (100) provided with a plane-sided friction ring part (10), said part comprising an outer edge (11) and an inner edge (12) and radial long cooling ribs (13, 14, 15) between which ventilation channels (16, 17) extend. The aim of the invention is to improve the ratio of cooling capacity to dissipated power. To this end, cooling ribs (20, 21) are arranged between the radial long cooling ribs (13, 14, 15) and the inner edge (12), at a distance from the radial long cooling ribs (13, 14, 15).

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsscheibe (100), die über ein planseitiges Reibringteil (10) verfügt, das einen Außenrand (11) und einen Innenrand (12) aufweist und auf dem radiale längliche Kühlrippen (13, 14, 15) angeordnet sind, zwischen denen Ventilationskanäle (16, 17) verlaufen. Um das Verhältnis von Kühlleistung zu Verlustleistung zu verbessern, schlägt die Erfindung vor, dass sich zwischen den radialen länglichen Kühlrippen (13, 14, 15) und dem Innenrand (12) Kühlrippen (20, 21) befinden, die von den radialen länglichen Kühlrippen (13, 14, 15) beabstandet angeordnet sind.

WO 2009/003659 A2



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

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Beschreibung

Bremsscheibe mit Kühlrippen

5

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bremsscheibe, die über ein planseitiges Reibringteil verfügt, das einen Außenrand und einen Innenrand aufweist und auf dem radiale längliche Kühlrippen angeordnet sind, zwischen
10 denen Ventilationskanäle verlaufen.

Stand der Technik

Bremsscheiben der eingangs genannten Art sind dem Fachmann bekannt
15 und geläufig.

Die Bremsscheiben können dabei einteilig oder zweiteilig ausgeführt sein. Zweiteilige Bremsscheiben umfassen eine erste Scheibenhälfte sowie eine zweite Scheibenhälfte, welche jeweils halbkreisförmig bzw. halbringförmig ausgebildet sind, und in einer Teilungsebene aufeinander gebracht
20 werden, um eine einsatzbereite Bremsscheibe zu bilden. Somit kann die Bremsscheibe aufgrund ihrer geteilten Ausführung auf Wellen angeordnet werden, die ein axiales Gefüge der Bremsscheiben aufgrund der geometrischen Ausgestaltung der Welle nicht zulässt.

25

Die Innenbelüftung der Bremsscheiben wird ermöglicht, indem diese einen ersten Reibringteil sowie einen zweiten Reibringteil umfassen, und die Reibringteile planparallel zueinander mit einem gewissen Abstand angeordnet sind. Zwischen den beiden Reibringteilen sind eine Vielzahl von
30 radialen Kühlrippen angeordnet, zwischen denen wiederum Ventilationskanäle verlaufen. Durch die Bremsscheibenrotation wird Kühlluft durch die

Ventilationskanäle geleitet, um eine übermäßige Erhitzung der gesamten Bremsscheibe infolge Umsetzung der Bremsleistung zu verhindern.

5 Das DE 7 536 273 U offenbart bspw. eine innenbelüftete Bremsscheibe, die zwei Reibscheiben aufweist. Die beiden Reibscheiben sind durch eine Vielzahl radial verlaufender Rippen verbunden, die sich in Axialrichtung der Bremsscheibe zwischen den Reibscheiben erstrecken. Die Rippen können sich dabei in ihrem Querschnitt radial nach außen verjüngen. Zwischen den Rippen sind radial verlaufende Ventilationskanäle gebildet.

10

Eine weitere Bremsscheibe mit radialen Rippen, zwischen denen Ventilationskanäle verlaufen, geht aus der DE 4 436 653 A1 hervor. Die DE 4 436 653 A1 offenbart radiale Kühlrippen, die sich im Innenbereich, das heißt, am Innenrand der Reibringteile befinden. Zwischen den radialen
15 Kühlrippen und dem Außenrand bzw. Außenbereich der Reibringteile sind zudem noch weitere Kühlrippen angeordnet.

Insbesondere bei extremer Betriebsbelastung von Fahrzeugen ist jedoch die Gefahr einer überhöhten Erhitzung der Bremsscheibe nach wie vor
20 gegeben. Diese Problematik wird noch dadurch erhöht, dass durch die bisher radial verlaufenden Kühlrippen die Luft von innen nach außen strömt, und dabei eine hohe Verlustleistung sowie eine geringe Kühlleistung erreicht werden.

25

Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, das Verhältnis von Kühlleistung zu Verlustleistung zu verbessern. Hierbei soll insbesondere eine Verringerung der Strömungseintrittsverluste sowie eine gleichmäßige Durchströmung der Ventilationskanäle erreicht werden. Dabei muss allerdings auch
30 eine Einhaltung der zulässigen Materialspannung bei extremer Betriebs-

belastung gewährleistet sein. Zudem soll eine ausreichende mechanische und thermische Widerstandsfähigkeit beibehalten werden.

5 Diese Aufgabe wird durch eine Bremsscheibe mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

10 Gemäß der Erfindung sind zwischen den radialen Kühlrippen und dem Außenrand des Reibringteils Kühlrippen von den radialen Kühlrippen beabstandet angeordnet. Die erfindungsgemäße Bremsscheibe weist also zwei Arten von Kühlrippen auf. Zum einen radiale Kühlrippen, die sich vom Außenrand radial in Richtung des Innenrandes erstrecken. Diese bisher
15 bekannten radialen Kühlrippen sind jedoch verkürzt ausgebildet. Diese verkürzt ausgebildeten radialen Kühlrippen werden gemäß der Erfindung mit Kühlrippen kombiniert, indem diese Kühlrippen im Innenbereich angeordnet sind. Die Kühlrippen stellen somit gewissermaßen eine Unterbrechung der radialen Rippen dar.

20

Die Kernidee der Erfindung ist es, Ventilationskanäle zu schaffen, die sowohl von radialen Kühlrippen als auch von Kühlrippen begrenzt werden, die im Innenbereich von Reibringteilen positioniert sind.

25 Der Vorteil der Erfindung ist es, dass durch eine derartige Anordnung eine Verringerung der Eintrittsströmungsverluste und der Materialspannungen erreicht wird. Durch eine derartige gemischte Anordnung der Ventilationskanäle bzw. der Kühlrippen wird zudem eine Verringerung der Ventilationsverlustleistung erzielt. Insgesamt ist also aufgrund der erfindungsgemäßen Bremsschübe eine effektivere Kühlung gegeben.
30

Vorzugsweise handelt es sich bei den Kühlrippen um planparallele und/oder ellipsoide und/oder tragflügelprofilähnliche Kühlrippen.

5 Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Kühlrippen relativ zu den radialen Kühlrippen in Winkelstellungen zwischen 0° und 90° angeordnet sind. Diese unterschiedliche Winkeleinstellung der Kühlrippen dient der Gewährleistung einer gleichmäßigeren Belüftung der Rippenkanäle.

10 Um die Betriebssicherheit auch bei hohen Betriebsbelastungen durch Stoßbeanspruchung sowie durch thermische Lasten zu gewährleisten, sieht die Erfindung außerdem vor, dass zwischen den Kühlrippen Brems-
scheibennocken angeordnet sind. Diese Nocken können in Gestalt von Anbindungsnocken vorliegen, die bspw. die Verbindung zwischen der
15 Bremsscheibe und einer Scheibennarbe herstellen. Die Nocken ragen dabei radial aus der Bremsscheibe hervor. Die Form der Nocken wirkt mit der Anordnung und Form der Kühlrippen derart zusammen, dass die Betriebssicherheit auch hohen Betriebsbelastungen durch Stoßbeanspruchung sowie durch thermische Lasten gewährleistet ist.

20 Vorzugsweise befindet sich zwischen den Nocken mehr als eine Kühlrippe. Zudem können mindestens zwei radiale längliche Kühlrippen sowie mindestens zwei Kühlrippen unterschiedliche Längen zueinander aufweisen.

25 Zur weiteren Verbesserung der Belüftung und der Stabilität der erfindungsgemäßen Bremsscheibe ist es von Vorteil, dass zwischen den radialen länglichen Kühlrippen und dem Außenrand die Nocken von den radialen länglichen Kühlrippen beabstandet angeordnet sind.

30 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, dass die Kühlrippen zueinander versetzt angeordnet sind und sich die radialen

länglichen Kühlrippen in Umlaufrichtung der Bremsscheibe zu den jeweiligen Nocken hin verkürzen. Auch ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, dass die Kühlrippen bogenförmig angeordnet sind, wobei die unmittelbar neben den Nocken angeordneten Kühlrippen den größten Abstand zu dem Innenrand aufweisen.

Praktikable Varianten der Erfindung sehen zudem vor, dass sich die radialen länglichen Kühlrippen in ihrem Querschnitt nach innen verjüngen und die radialen länglichen Kühlrippen sowie die Kühlrippen gewölbt sind.

10

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Figur 1 näher erläutert.

Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Draufsicht auf einen Ausschnitt eines Reibringteils, wobei die Ansicht die Anordnung der länglichen radialen Kühlrippen und der Kühlrippen in Gestalt von ellipsoiden Kühlrippen, sowie der Bremsscheibennocken zeigt.

20 Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

Bei der Figur 1 handelt es sich dabei lediglich um eine beispielhafte technische Ausführung der vorliegenden Erfindung.

Die in Figur 1 dargestellte Bremsscheibe ist mit dem Bezugszeichen 100 versehen.

Diese besteht prinzipiell aus zwei planseitigen Reibringteilen, wobei in Figur 1 lediglich ein Reibringteil 10 dargestellt ist. Die Reibringteile bilden die Reibflächen der Bremsscheibe 100. Das Reibringteil 10 wird von einem Innenrand 11 und einem Außenrand 12 begrenzt. Auf dem Reibringteil 10 erstreckt sich eine Vielzahl von radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15, welche die Bremsscheibe 100 beim Bremsvorgang durch eine ent-

30

stehende Konvektion zwischen den Kühlrippen kühlen. Darüber hinaus tragen die radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 zur mechanischen Verbindung zwischen dem Reibringteil 10 und einem zweiten, hier nicht dargestellten, Reibringteil der Bremsscheibe bei.

5

Zwischen den radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 und dem Innenrand 12 sind ellipsoide Kühlrippen 20, 21 von den radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 beabstandet angeordnet. Zwischen den radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 sowie zwischen den radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 und den ellipsoiden Kühlrippen 20, 21 befinden sich Ventilationskanäle 16, 17, 18, 19. Die ellipsoiden Kühlrippen 20, 21 sind relativ zu den radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 in verschiedenen Winkeleinstellungen angeordnet. Sowohl die radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 als auch die ellipsoiden Kühlrippen 20, 21 weisen zueinander unterschiedliche Längen auf und sind von Übergangsradien 26, 27 umgeben. Zudem sind die ellipsoiden Kühlrippen 20, 21 zueinander versetzt angeordnet.

Um eine Anbindung der Bremsscheibe 100 bspw. an eine Narbe herzustellen, weist das Reibringteil 10 Nocken 22, 23, 24 auf, zwischen denen die ellipsoiden Kühlrippen 20, 21 angeordnet sind. Die Nocken 22, 23, 24 befinden sich zwischen den radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 und dem Außenrand 11, wobei die Nocken 22, 23, 24 von den radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 beabstandet angeordnet sind. Wie aus Figur 1 zudem hervorgeht, sind die ellipsoiden Kühlrippen 20, 21 zwischen den Nocken 22, 23, 24 bogenförmig angeordnet, wobei die unmittelbar neben den Nocken 22, 23, 24 angeordneten ellipsoiden Kühlrippen 20, 21 den größten Abstand zu dem Innenrand 12 aufweisen. Darüber hinaus verkürzen sich die radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 in Umlaufrichtung der Bremsscheibe 100 zu den jeweiligen Nocken 22, 23, 24. Die Nocken verfügen über Aufnahmebohrungen 25 sowie über radiale und tangential Übergangsradien 28, 29.

Die vorliegende Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene, bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen. Somit können bspw. die ellipsoiden Kühlrippen 20, 21 eine andere als die in Figur 1 dargestellte bogenförmige Anordnung haben. Auch können die länglichen radialen Kühlrippen 13, 14, 15 oberhalb der Nocken 22, 23, 24 unterschiedliche Längen haben. Darüber hinaus kann die Form der radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 sowie der ellipsoiden Kühlrippen 20, 21 unterschiedliche Ausgestaltung erfahren. Bspw. können sich die radialen länglichen Kühlrippen 13, 14, 15 in ihrem Querschnitt nach innen verjüngen und, wie die ellipsoiden Kühlrippen 20, 21, gewölbt sein.

Bezugszeichenliste

	100	Bremsscheibe
	10	Reibringteil
5	11	Außenrand
	12	Innenrand
	13	radiale längliche Kühlrippen
	14	radiale längliche Kühlrippen
	15	radiale längliche Kühlrippen
10	16	Ventilationskanal
	17	Ventilationskanal
	18	Ventilationskanal
	19	Ventilationskanal
	20	Kühlrippen
15	21	Kühlrippen
	22	Bremsscheibennocken
	23	Bremsscheibennocken
	24	Bremsscheibennocken
	25	Aufnahmebohrung
20	26	Übergangsradius Ellipsoid-Kühlrippen
	27	Übergangsradius radiale längliche Kühlrippen
	28	tangentialer Übergangsradius Bremsscheibennocken
	29	radialer Übergangsradius Bremsscheibennocken

Ansprüche:

1. Bremsscheibe (100), die über ein planseitiges Reibringteil (10) verfügt, das einen Außenrand (11) und einen Innenrand (12) aufweist und auf dem radiale längliche Kühlrippen (13, 14, 15) angeordnet sind, zwischen denen Ventilationskanäle (16, 17) verlaufen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwischen den radialen länglichen Kühlrippen (13, 14, 15) und dem Innenrand (12) Kühlrippen (20, 21) befinden, die von den radialen länglichen Kühlrippen (13, 14, 15) beabstandet angeordnet sind.
2. Bremsscheibe (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlrippen (21, 22) planparallele und/oder ellipsoide und/oder tragflügelprofilähnliche Kühlrippen (20, 21) sind.
3. Bremsscheibe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlrippen (20, 21) relativ zu den radialen länglichen Kühlrippen (13, 14, 15) in Winkeleinstellungen zwischen 0° und 90° angeordnet sind.
4. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Kühlrippen (20, 21) Bremsscheibennocken (22, 23, 24) angeordnet sind.
5. Bremsscheibe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nocken (22, 23, 24) eine zylindrische und rohrartige Form haben.
6. Bremsscheibe nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Nocken (22, 23, 24) mehr als eine Kühlrippe (20, 21) angeordnet ist.

7. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei radiale längliche Kühlrippen (13, 14, 15) unterschiedliche Längen zueinander aufweisen.
- 5 8. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den radialen länglichen Kühlrippen (13, 14, 15) und dem Außenrand (11) die Nocken (22, 23, 24) von den radialen länglichen Kühlrippen (13, 14, 15) beabstandet angeordnet sind.
- 10 9. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlrippen (20, 21) zueinander versetzt angeordnet sind.
- 15 10. Bremsscheibe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlrippen (20, 21) bogenförmig angeordnet sind, wobei die unmittelbar neben den Nocken (22, 23, 24) angeordneten Kühlrippen (20, 21) den größten Abstand zu dem Innenrand (12) aufweisen.
- 20 11. Bremsscheibe nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die radialen länglichen Kühlrippen (13, 14, 15) in Umlaufrichtung der Bremsscheibe (100) zu den Nocken (22, 23, 24) hin verkürzen.
- 25 12. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die radialen länglichen Kühlrippen (13, 14, 15) in ihrem Querschnitt nach innen verjüngen.
- 30 13. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Kühlrippen (20, 21) unterschiedliche Längen zueinander aufweisen.

14. Bremsscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die radialen länglichen Kühlrippen (13, 14, 15) und die Kühlrippen (20, 21) gewölbt sind.

Figur 1

