



(11) **EP 4 086 560 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.01.2024 Patentblatt 2024/01

(21) Anmeldenummer: **22171365.4**

(22) Anmeldetag: **03.05.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F28F 1/12^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**F28F 1/124; B21C 37/158; B21J 5/12;
B21J 13/025; F28F 1/422; F28D 7/005; F28D 7/10;
F28F 2001/428; F28F 2215/04**

(54) **KÜHLKÖRPER ZUR HERSTELLUNG EINES RINGKÜHLERS**

COOLING BODY FOR PRODUCING A RING COOLER

DISSIPATEUR THERMIQUE DESTINÉ À LA FABRICATION D'UN REFROIDISSEUR ROND

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **05.05.2021 DE 102021111606**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.2022 Patentblatt 2022/45

(73) Patentinhaber: **Diehl Metall Stiftung & Co. KG
90552 Röthenbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wosch, Stefan
90552 Röthenbach a. d. Pegnitz (DE)**

• **Singer, Marcus
91207 Lauf (DE)**

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstraße 49
90478 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-2018/099086 GB-A- 395 374
GB-A- 422 823 US-A- 3 866 286
US-A- 4 938 036 US-A- 4 996 863
US-A1- 2017 030 652**

EP 4 086 560 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kühlkörper zur Herstellung eines Kühlers sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Kühlkörpers.

[0002] Nach dem Stand der Technik sind Kühlkörper zur Herstellung eines Ringkühlers allgemein bekannt. Derartige Kühlkörper weisen einen rohrartigen Grundkörper auf, an dessen äußerer Umfangsfläche Kühlvorsprünge in Form von axial verlaufenden Rippen angeformt sind. Solche Kühlkörper werden nach dem Stand der Technik üblicherweise mittels Extrusion hergestellt.

[0003] US 2017/030652 A1 offenbart ein Kühlkörper gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0004] Insbesondere zur Erzielung einer hohen Kühlleistung ist es erforderlich, bei den bekannten Ringkühlkörpern die Kühlrippen relativ großflächig auszubilden. Infolgedessen sind Ringkühlkörper mit einer hohen Kühlleistung voluminös und schwer oder aufwändig in der Herstellung.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen.

[0006] Es soll insbesondere ein kompakter Kühlkörper zur Herstellung eines Ringkühlers angegeben werden, welcher eine hohe Kühlleistung aufweist. Nach einem weiteren Ziel der Erfindung soll ein möglichst einfach und kostengünstig durchführbares Verfahren zur Herstellung eines Kühlkörpers angegeben werden.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 13 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche.

[0008] Nach Maßgabe der Erfindung wird ein Kühlkörper zur Herstellung eines Ringkühlers gemäß Anspruch 1 vorgeschlagen.

[0009] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ausgestaltung der Kühlvorsprünge ermöglicht eine Herstellung des Kühlkörpers mittels Schmieden, insbesondere Hohlschmieden. Es kann insbesondere eine spanabhebende Bearbeitung vermindert werden. Der vorgeschlagene Kühlkörper kann einfach und kostengünstig hergestellt werden.

[0010] Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist der Begriff "Kühlvorsprünge" allgemein zu verstehen. Es kann sich dabei um Lamellen handeln, welche in axialer Richtung, in Umfangsrichtung oder schräg dazu verlaufen. Die Lamellen können abschnittsweise ausgebildet sein, d. h. insbesondere auch in axialer Richtung voneinander beabstandet sein. Kühlvorsprünge können pyramidal, spitz zulaufend, kegelig, kegelstumpfförmig, ballig, zapfenartig oder halbkugelförmig ausgebildet sein. Zweckmäßigerweise ist eine Vielzahl benachbarter Kühlvorsprünge vorgesehen, zwischen denen Kühlfluid strömen kann.

[0011] Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist auch der Begriff "rohrartiger Grundkörper" allgemein zu verstehen. Der rohrartige Grundkörper kann einen im Wesentlichen runden oder ovalen Querschnitt aufweisen. Es ist auch denkbar, dass der rohrartige Grundkörper einen polygonalen, d. h. eckigen, Querschnitt aufweist. Der rohrartige Grundkörper muss nicht unbedingt geschlossen ausgebildet sein. Es kann sein, dass der rohrartige Grundkörper zumindest einen axialen und/oder radialen Schlitz und/oder zumindest einen Durchbruch aufweist.

[0012] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der rohrartige Grundkörper zylindrisch ausgebildet. In diesem Fall weist der rohrartige Grundkörper eine im Wesentlichen kreisringförmige Querschnittsfläche auf.

[0013] Gemäß der Erfindung weist die äußere Umfangsfläche in Umfangsrichtung zumindest drei Segmente mit Kühlvorsprüngen auf, welche jeweils durch zwei Flächen begrenzt sind. Die beiden Flächen können sich entlang der Zylinderachse schneidende Axialebenen sein. Die beiden Axialebenen können einen ersten Winkel α von höchstens 120° bilden. Durch eine Winkelhalbierende der beiden Axialebenen verläuft eine Axial-Mittelebene. Die vorgeschlagene segmentartige Ausgestaltung der Umfangsfläche ermöglicht die Herstellung des Kühlkörpers mit einem Hohlschmiedewerkzeug, welches in Umfangsrichtung z. B. aus drei Segmenten gebildet ist.

[0014] Gemäß der Erfindung erstrecken sich sämtliche Kühlvorsprünge eines jeden Segments in einer einzigen Erstreckungsrichtung von der äußeren Umfangsfläche. D. h. die Kühlvorsprünge eines jeden Segments können sich sowohl in radialer Richtung als auch in einer Richtung schräg zur radialen Richtung erstrecken.

[0015] Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass mit derartig ausgestalteten Kühlvorsprüngen eine hervorragende Kühlleistung erreicht werden kann.

[0016] Die Erstreckungsrichtung verläuft zweckmäßigerweise parallel zu einem in der Axial-Mittelebene liegenden Radius. Die Erstreckungsrichtung entspricht im Wesentlichen einer radial-linearen Bewegungsrichtung eines Werkzeugsegments des Hohlschmiedewerkzeugs.

[0017] Nach einer weiteren Ausgestaltung bildet ein Abschnitt einer Mantelfläche eines jeden Kühlvorsprungs mit der Erstreckungsrichtung einen zweiten Winkel β von mehr als 0° , vorzugsweise mehr als $0,3^\circ$. Die vorgeschlagene Ausgestaltung der Kühlvorsprünge ermöglicht ein störungsfreies Entformen. Der zweiten Winkel β weist ein positives Vorzeichen auf, sofern sich der Schnittpunkt zwischen der Erstreckungsrichtung und dem Abschnitt der Mantelfläche außerhalb des äußeren Umfangs befindet.

[0018] Gemäß der Erfindung sind erste Kühlvorsprünge im Bereich der Winkelhalbierenden rotationssymmetrisch und zweite Kühlvorsprünge in der Nähe der Axialebenen nicht-rotationssymmetrisch gestaltet. Die Kühlvorsprünge können in Axialrichtung sich erstreckende Reihen bilden. Zweckmäßigerweise sind die Kühlvorsprünge einer Reihe identisch

gestaltet. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, dass die Kühlvorsprünge von in Umfangsrichtung aufeinanderfolgenden Reihen in zumindest einem der Segmente versetzt zueinander angeordnet sind. Das bewirkt eine besonders hohe Kühlleistung.

[0019] Nach einer weiteren Ausgestaltung weist die äußere Umfangsfläche zwei Segment-Paare auf, welche bezüglich einer durch die Zylinderachse verlaufenden Symmetrieebene spiegelsymmetrisch oder bezüglich der Zylinderachse rotationssymmetrisch sind. Die vorgeschlagenen Segment-Paare korrespondieren zu einem Hohlschmiedewerkzeug, welches in entsprechender Weise aus zwei Paaren von Werkzeugsegmenten gebildet ist. Die Werkzeugsegmente ergänzen sich bei geschlossenem Werkzeug zu einem Ring, dessen Innenseite eine Matrize zur Herstellung insbesondere der Kühlvorsprünge bildet. Im Ring wird ein umzuformendes Halbzeug, beispielsweise ein Rohrabchnitt, angeordnet. Eine Umformkraft wird axial mittels eines in den Ring einfahrbaren Aktivteils eingebracht, welches zumindest abschnittsweise konisch sein kann.

[0020] An der äußeren Umfangsfläche des Kühlkörpers kann zumindest ein sich in axialer Richtung erstreckender Steg angeformt sein. Ferner ist es möglich, dass an einer der äußeren Umfangsfläche gegenüberliegenden inneren Umfangsfläche lamellenartige Vorsprünge angeformt sind. Die lamellenartigen Vorsprünge können sich in Axialrichtung erstrecken oder nach Art einer Wendel ausgebildet sein.

[0021] Nach weiterer Maßgabe der Erfindung wird zur Herstellung des erfindungsgemäßen Kühlkörpers ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem ein Grundkörper mittels Hohlschmieden umgeformt wird. Zu diesem Zweck wird der Grundkörper bzw. ein Halbzeug in einen Formraum eingebracht. Der Formraum wird durch Segmente eines Hohlschmiedewerkzeuges gebildet. Zum Umformen des Halbzeugs wird ein Aktivteil in den Formraum bewegt, sodass das Material des Halbzeugs in eine durch die Werkzeugsegmente gebildete Matrize gedrückt wird.

[0022] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Kühlkörpers,

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht durch einen weiteren Kühlkörper,

Fig. 3 eine vergrößerte Teilansicht gemäß Fig. 2,

Fig. 4 eine erste perspektivische Teilansicht gemäß Fig. 2,

Fig. 5 eine zweite perspektivische Teilansicht gemäß Fig. 2, und

Fig. 6 eine Schnittansicht durch Werkzeugsegmente eines Hohlschmiedewerkzeugs.

[0023] Bei dem in Fig. 1 gezeigten Kühlkörper erstrecken sich von einer äußeren Umfangsfläche U1 eines rohrartigen Grundkörpers 1 eine Vielzahl von Kühlvorsprüngen 2. Die Kühlvorsprünge 2 sind säulen- bzw. zapfenartig ausgebildet. Ferner ist an der äußeren Umfangsfläche U1 ein in axialer Richtung sich erstreckender Steg 3 angeformt. Im Bereich der einen Stirnseite (hier nicht sichtbar) erstreckt sich von der äußeren Umfangsfläche (U1) ein umlaufender Flansch 4, welcher an seiner weiteren Umfangsfläche mit einer umlaufenden Nut 5 versehen sein kann.

[0024] Der Grundkörper 1 ist hier im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet. Der Kühlkörper ist zumindest aus einem Metall, beispielsweise Aluminium, Kupfer, Messing oder einem anderen Metall, welches sich insbesondere mittels Hohlschmieden umformen lässt, hergestellt. Es wird als vorteilhaft angesehen, zumindest ein Metall zu verwenden, welches sich durch eine hohe Wärmeleitfähigkeit auszeichnet.

[0025] Bei dem in Fig. 2 gezeigten weiteren Kühlkörper wird deutlich, dass die mit den Kühlvorsprüngen 2 versehene äußere Umfangsfläche U1 in mehrere Segmente gegliedert ist. Die mit den Kühlvorsprüngen 2 versehene äußere Umfangsfläche U1 ist hier in vier Segmente S1, S2, S3, S4 gegliedert. Jedes der Segmente S1, S2, S3 und S4 ist jeweils durch zwei sich entlang einer Zylinderachse Z unter einem ersten Winkel α von hier 90° schneidenden Axialebenen A1, A2, A3 und A4 begrenzt. Der weitere Kühlkörper ist spiegelsymmetrisch bezüglich einer den Axialebenen A1 bzw. A3 entsprechenden Symmetrieebene. Mit dem Bezugszeichen W1, W2, W3 und W4 sind Axial-Mittelebenen bezeichnet, welche sich ebenfalls in der Zylinderachse Z schneiden. Die Axial-Mittelebenen W1, W2, W3 und W4 bilden bezüglich des ersten Winkels α eine Winkelhalbierende.

[0026] Die Kühlvorsprünge 2 eines jeden Segments S1, S2, S3 und S4 erstrecken sich jeweils in einer einzigen Erstreckungsrichtung E1, E2, E3 und E4 von der äußeren Umfangsfläche U1. Die Erstreckungsrichtungen E1, E2, E3 und E4 verlaufen hier jeweils parallel zu einem in der korrespondierenden Axial-Mittelebene W1, W2, W3 und W4 liegenden Radius.

[0027] Jeder der Kühlvorsprünge 2 wird von einer Mantelfläche 6 umhüllt. Mit dem Bezugszeichen 7 ist eine Top-Fläche bezeichnet, welche die Mantelfläche 6 begrenzt. Die Top-Fläche 7 verläuft z. B. in einem Winkelbereich von 90° bis 45° gegenüber der jeweiligen Erstreckungsrichtung E1, E2, E3 oder E4.

[0028] Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, wird die Mantelfläche 6 in einem die Zylinderachse Z senkrecht schneidenden Axialschnitt durch zwei Linien L1 und L2 begrenzt. Dabei ist eine erste Linie L1 einer benachbarten Axialebene A1, A2, A3 oder A4 zugewandt. Die zweite Linie L2 ist der benachbarten Axialebene A1, A2, A3 oder A4 abgewandt.

[0029] Jede erste Linie L1 eines Kühlvorsprungs 2 bildet mit der jeweiligen Erstreckungsrichtung E1, E2, E3 oder E4 einen zweiten Winkel β . Der zweite Winkel β beträgt mehr als 0° , insbesondere mehr als $0,3^\circ$. Die zweite Linie L2 schneidet sich von der äußeren Umfangsfläche U1 nach außen hin gesehen mit der jeweiligen Erstreckungsrichtung E1, E2, E3 oder E4 nicht.

[0030] Wie aus Fig. 3 weiter ersichtlich ist, weisen die Kühlvorsprünge 2 hinsichtlich der Gestaltung ihrer Mantelfläche 6 eine unterschiedliche Geometrie auf: Kühlvorsprünge 2, welche sich benachbart der jeweiligen Axialebenen A1, A2 befinden, sind asymmetrisch gestaltet, wohingegen Kühlvorsprünge 2, welche sich im Bereich der Axial-Mittelebene W1 befinden, im Wesentlichen symmetrisch oder gleichförmig gestaltet sind.

[0031] Fig. 4 zeigt beispielhaft eine erste perspektivische Ansicht von Kühlvorsprüngen 2 im Bereich der Axial-Mittelebene W1, Fig. 5 zeigt beispielhaft in einer zweiten perspektivischen Ansicht Kühlvorsprünge 2 in der Nähe der Axialebene A1.

[0032] Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, sind im hier gezeigten Ausführungsbeispiel erste Kühlvorsprünge 2a im Bereich der hier gezeigten Axial-Mittelebene W1 im Wesentlichen bezüglich der (hier nicht gezeigten) Erstreckungsrichtung E1 rotationssymmetrisch ausgebildet.

[0033] Fig. 5 zeigt die Ausgestaltung zweiter Kühlvorsprünge 2b in der Nähe der hier gezeigten Axialebene A1. Die zweiten Kühlvorsprünge 2b sind bezüglich der (hier nicht gezeigten) Erstreckungsrichtung nicht-rotationssymmetrisch.

[0034] Die Kühlvorsprünge 2, 2a, 2b können in Axialrichtung sich erstreckende erste R1 und zweite Reihen R2 bilden. Die Kühlvorsprünge 2, 2a, 2b einer Reihe R1, R2 sind zweckmäßigerweise identisch gestaltet. In Umfangsrichtung unmittelbar aufeinanderfolgende erste R1 und zweite Reihen R2 können zumindest in einem der Segmente S1, S2, S3 oder S4 versetzt zueinander angeordnet sein.

[0035] Obwohl es in den Figuren nicht gezeigt ist, können die Kühlvorsprünge 2, 2a, 2b auch andersartig ausgestaltet sein. Sie können insbesondere prismatisch, pyramidenförmig, halbkugelförmig, ballig, lamellenartig usw. ausgestaltet sein. Ferner kann es auch sein, dass an einer der äußeren Umfangsfläche U1 gegenüberliegenden inneren Umfangsfläche U2 des Grundkörpers 1 radial nach innen vorspringende lamellenartige weitere Kühlvorsprünge vorgesehen sind, welche sich axial erstrecken oder auch nach Art einer Wendel (hier nicht gezeigt) ausgebildet sind.

[0036] Der erfindungsgemäße Kühlkörper lässt sich insbesondere mittels Hohlschmieden einfach und kostengünstig aus einem Stück herstellen.

[0037] Fig. 6 zeigt schematisch eine Schnittansicht durch Werkzeugsegmente WS1, WS2, WS3, WS4 eines Hohlschmiedewerkzeugs, welche im hier gezeigten geschlossenen Zustand eine Matrize für die Kühlvorsprünge 2, 2a, 2b bilden. Jedes der Werkzeugsegmente WS1, WS2, WS3 und WS4 korrespondiert zu einem der beispielsweise in Fig. 2 gezeigten Segmente S1, S2, S3 und S4.

[0038] Zur Herstellung des erfindungsgemäßen Kühlkörpers wird ein beispielsweise aus einem Rohrabschnitt gebildetes Halbzeug in einen durch die Werkzeugsegmente WS1, WS2, WS3 und WS4 gebildeten Formraum eingebracht. Sodann wird der Formraum durch hier teilweise nicht gezeigte axial bewegbare Aktivteile bzw. Stempel geschlossen. Einer der Stempel kann zumindest abschnittsweise konisch ausgebildet sein. Zum Umformen des Halbzeugs wird ein derartiger Stempel in das Halbzeug gedrückt, so dass dessen Material in die durch die Werkzeugsegmente WS1, WS2, WS3 und WS4 gebildete Matrize fließt. Lamellen an einer inneren Umfangsfläche des Grundkörpers 1 können gebildet werden, indem in dem Stempel schlitzzartige Ausnehmungen vorgesehen sind. Der Stempel kann auch rotierend bezüglich des Halbzeugs bewegt werden, wodurch lamellenartige Vorsprünge nach Art einer Wendel hergestellt werden können.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Grundkörper
2, 2a, 2b	Kühlvorsprung
3	Steg
4	Flansch
5	Nut
6	Mantelfläche
7	Top-Fläche
S1, S2, S3, S4	Segment
E1, E2, E3, E4	Erstreckungsrichtung
A1, A2, A3, A4	Axialebene

W1, W2, W3, W4	Axial-Mittelebene
L1	erste Linie
L2	zweite Linie
Z	Zylinderachse
5 α	erster Winkel
β	zweiter Winkel
WS1, WS2, WS3, WS4	Werkzeugsegment
R1	erste Reihe
R2	zweite Reihe
10 U1	äußere Umfangsfläche
U2	innere Umfangsfläche

Patentansprüche

- 15
1. Kühlkörper zur Herstellung eines Ringkühlers, gebildet aus einem rohrartigen Grundkörper (1), an dessen äußerer Umfangsfläche (U1) eine Vielzahl sich nach außen verjüngender Kühlvorsprünge (2, 2a, 2b) angeformt sind,
- 20 wobei die mit den Kühlvorsprüngen (2, 2a, 2b) versehene äußere Umfangsfläche (U1) in Umfangsrichtung in zumindest drei Segmente (S1, S2, S3, S4) gegliedert ist, welche jeweils durch zwei Flächen begrenzt sind, wobei die beiden Flächen zwei sich entlang der Zylinderachse (Z) schneidende Axialebenen (A1, A2, A3, A4) sind, wobei die beiden Axialebenen (A1, A2, A3, A4) einen ersten Winkel α von höchstens 120° bilden und durch eine Winkelhalbierende der beiden Axialebenen (A1, A2, A3, A4) eine Axial-Mittelebene (W1, W2, W3, W4) verläuft,
- 25 **dadurch gekennzeichnet,**
dass erste Kühlvorsprünge (2a) im Bereich der Axial-Mittelebene (W1, W2, W3, W4) im Wesentlichen symmetrisch
und zweite Kühlvorsprünge (2b) in der Nähe der Axialebenen (A1, A2, A3, A4) asymmetrisch gestaltet sind, und
dass sämtliche Kühlvorsprünge (2) eines jeden Segments (S1, S2, S3, S4) sich in einer einzigen Erstreckungsrichtung (E1, E2, E3, E4) von der äußeren Umfangsfläche (U1) erstrecken.
- 30
2. Kühlkörper nach Anspruch 1,
wobei der Grundkörper (1) zylindrisch ausgebildet ist.
- 35
3. Kühlkörper nach Anspruch 1 oder 2,
wobei die Erstreckungsrichtung (E1, E2, E3, E4) parallel zu einem in der Axial-Mittelebene (W1, W2, W3, W4) liegenden Radius ist.
- 40
4. Kühlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei ein Abschnitt einer Mantelfläche (6) eines jeden Kühlvorsprungs (2) mit der Erstreckungsrichtung (E1, E2, E3, E4) einen zweiten Winkel β von mehr als 0°, vorzugsweise mehr als 0,3°, bildet.
- 45
5. Kühlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei erste Kühlvorsprünge (2a) im Bereich der Axial-Mittelebene (W1, W2, W3, W4) rotationssymmetrisch und
zweite Kühlvorsprünge (2b) in der Nähe der Axialebenen (A1, A2, A3, A4) nicht-rotationssymmetrisch gestaltet sind.
6. Kühlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Kühlvorsprünge (2, 2a, 2b) in Axialrichtung sich erstreckende Reihen (R1, R2) bilden.
- 50
7. Kühlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Kühlvorsprünge (2, 2a, 2b) einer Reihe (R1, R2) identisch gestaltet sind.
8. Kühlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Kühlvorsprünge (2, 2a, 2b) von in Umfangsrichtung aufeinanderfolgenden Reihen (R1, R2) in zumindest
55 einem der Segmente (S1, S2, S3, S4) versetzt zueinander angeordnet sind.
9. Kühlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die äußere Umfangsfläche (U1) zwei Segment-Paare aufweist, welche bezüglich einer durch die Zylinderachse

(Z) verlaufenden Symmetrieebene spiegelsymmetrisch oder bezüglich der Zylinderachse (Z) rotationssymmetrisch sind.

10. Kühlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei an der äußeren Umfangsfläche (U1) zumindest ein sich in axialer Richtung erstreckender Steg (3) angeformt ist.
11. Kühlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei an einer der der äußeren Umfangsfläche gegenüberliegenden inneren Umfangsfläche (U2) lamellenartige Vorsprünge angeformt sind.
12. Kühlkörper nach Anspruch 11,
wobei die lamellenartigen Vorsprünge sich in Axialrichtung erstrecken oder nach Art einer Wendel ausgebildet sind.
13. Verfahren zur Herstellung eines Kühlkörpers nach einem der vorhergehenden Ansprüche durch Umformen eines Grundkörpers (1) mittels Hohlschmieden.

Claims

1. Cooling body for producing a ring cooler, formed from a tubular main body (1) on whose outer circumferential surface (U1) a multiplicity of outwardly narrowing cooling projections (2, 2a, 2b) are integrally formed,

wherein the outer circumferential surface (U1) provided with the cooling projections (2, 2a, 2b) is divided into at least three segments (S1, S2, S3, S4) in a circumferential direction, each of which segments is delimited by two surfaces,
wherein the two surfaces are two axial planes (A1, A2, A3, A4) which intersect along the cylinder axis (Z), wherein the two axial planes (A1, A2, A3, A4) form a first angle α of at most 120° , and an axial central plane (W1, W2, W3, W4) extends through an angular bisector of the two axial planes (A1, A2, A3, A4),
characterized
in that first cooling projections (2a) in the region of the axial central plane (W1, W2, W3, W4) are of substantially symmetrical design, and second cooling projections (2b) in the vicinity of the axial planes (A1, A2, A3, A4) are of asymmetrical design, and
in that all the cooling projections (2) of each segment (S1, S2, S3, S4) extend from the outer circumferential surface (U1) in a single direction of extent (E1, E2, E3, E4).
2. Cooling body according to Claim 1,
wherein the main body (1) is of cylindrical form.
3. Cooling body according to Claim 1 or 2,
wherein the direction of extent (E1, E2, E3, E4) is parallel to a radius lying in the axial central plane (W1, W2, W3, W4).
4. Cooling body according to one of the preceding claims,
wherein a portion of a lateral surface (6) of each cooling projection (2) forms with the direction of extent (E1, E2, E3, E4) a second angle β of greater than 0° , preferably of greater than 0.3° .
5. Cooling body according to one of the preceding claims,
wherein first cooling projections (2a) in the region of the axial central plane (W1, W2, W3, W4) are of rotationally symmetrical design, and second cooling projections (2b) in the vicinity of the axial planes (A1, A2, A3, A4) are of non-rotationally symmetrical design.
6. Cooling body according to one of the preceding claims,
wherein the cooling projections (2, 2a, 2b) form rows (R1, R2) extending in an axial direction.
7. Cooling body according to one of the preceding claims,
wherein the cooling projections (2, 2a, 2b) of a row (R1, R2) are of identical design.
8. Cooling body according to one of the preceding claims,

wherein the cooling projections (2, 2a, 2b) of rows (R1, R2) following one another in a circumferential direction are arranged offset from one another in at least one of the segments (S1, S2, S3, S4).

9. Cooling body according to one of the preceding claims,
wherein the outer circumferential surface (U1) has two segment pairs which are mirror-symmetrical in relation to a plane of symmetry extending through the cylinder axis (Z) or are rotationally symmetrical in relation to the cylinder axis (Z).
10. Cooling body according to one of the preceding claims,
wherein at least one web (3) extending in an axial direction is integrally formed on the outer circumferential surface (U1).
11. Cooling body according to one of the preceding claims,
wherein lamella-like projections are integrally formed on an inner circumferential surface (U2), which is situated opposite the outer circumferential surface.
12. Cooling body according to Claim 11,
wherein the lamella-like projections extend in an axial direction or are formed in the manner of a helix.
13. Method for producing a cooling body according to one of the preceding claims by deformation of a main body (1) by means of hollow-body forging.

Revendications

1. Dissipateur thermique destiné à la fabrication d'un refroidisseur circulaire, formé à partir d'un corps de base tubulaire (1), au niveau de la surface périphérique extérieure (U1) duquel sont façonnées une pluralité de saillies de refroidissement (2, 2a, 2b) se rétrécissant vers l'extérieur,
la surface périphérique extérieure (U1) dotée des saillies de refroidissement (2, 2a, 2b) étant divisée en au moins trois segments (S1, S2, S3, S4) dans la direction périphérique, lesquels segments sont limités respectivement par deux surfaces,
les deux surfaces étant deux plans axiaux (A1, A2, A3, A4) se croisant le long de l'axe de cylindre (Z), les deux plans axiaux (A1, A2, A3, A4) formant un premier angle α d'au maximum 120° et un plan médian axial (W1, W2, W3, W4) passant par une bissectrice des deux plans axiaux (A1, A2, A3, A4),
caractérisé
en ce que des premières saillies de refroidissement (2a) dans la région du plan médian axial (W1, W2, W3, W4) sont configurées de manière sensiblement symétrique et des deuxièmes saillies de refroidissement (2b) à proximité des plans axiaux (A1, A2, A3, A4) sont configurées de manière asymétrique, et
en ce que toutes les saillies de refroidissement (2) de chaque segment (S1, S2, S3, S4) s'étendent dans une direction d'étendue unique (E1, E2, E3, E4) à partir de la surface périphérique extérieure (U1).
2. Dissipateur thermique selon la revendication 1,
le corps de base (1) étant réalisé de manière cylindrique.
3. Dissipateur thermique selon la revendication 1 ou 2,
la direction d'étendue (E1, E2, E3, E4) étant parallèle à un rayon situé dans le plan médian axial (W1, W2, W3, W4) .
4. Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes,
une section d'une surface d'enveloppe (6) de chaque saillie de refroidissement (2) formant avec la direction d'étendue (E1, E2, E3, E4) un deuxième angle β de plus de 0°, de préférence de plus de 0,3°.
5. Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes,
des premières saillies de refroidissement (2a) dans la région du plan médian axial (W1, W2, W3, W4) étant configurées de manière à présenter une symétrie de révolution et des deuxièmes saillies de refroidissement (2b) à proximité des plans axiaux (A1, A2, A3, A4) étant configurées de manière à ne pas présenter de symétrie de révolution.

6. Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes, les saillies de refroidissement (2, 2a, 2b) formant des rangées (R1, R2) s'étendant dans la direction axiale.
- 5 7. Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes, les saillies de refroidissement (2, 2a, 2b) d'une rangée (R1, R2) étant configurées de manière identique.
- 10 8. Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes, les saillies de refroidissement (2, 2a, 2b) de rangées (R1, R2) successives dans la direction périphérique étant disposées de manière décalée les unes par rapport aux autres dans au moins l'un des segments (S1, S2, S3, S4).
- 15 9. Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes, la surface périphérique extérieure (U1) présentant deux paires de segments, lesquelles sont en symétrie miroir par rapport à un plan de symétrie passant par l'axe du cylindre (Z) ou sont à symétrie de révolution par rapport à l'axe de cylindre (Z) .
- 20 10. Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes, au moins une nervure (3) s'étendant dans la direction axiale étant façonnée sur la surface périphérique extérieure (U1).
- 25 11. Dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes, des saillies de type lamelles étant façonnées sur une surface périphérique intérieure (U2) opposée à la surface périphérique extérieure.
- 30 12. Dissipateur thermique selon la revendication 11, les saillies de type lamelles s'étendant dans la direction axiale ou étant réalisées à la manière d'une hélice.
- 35 13. Procédé de fabrication d'un dissipateur thermique selon l'une des revendications précédentes par formage d'un corps de base (1) par forgeage en creux.
- 40
- 45
- 50
- 55

Fig. 1

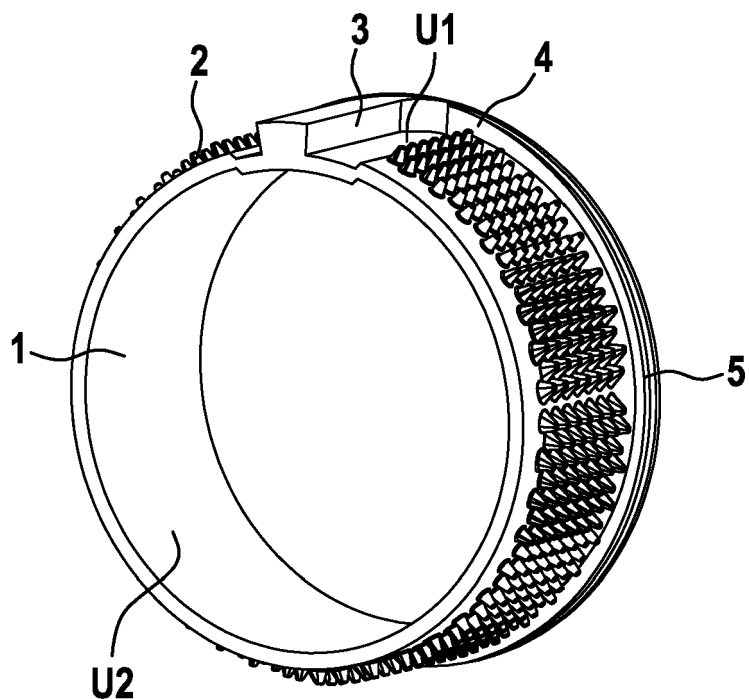


Fig. 2

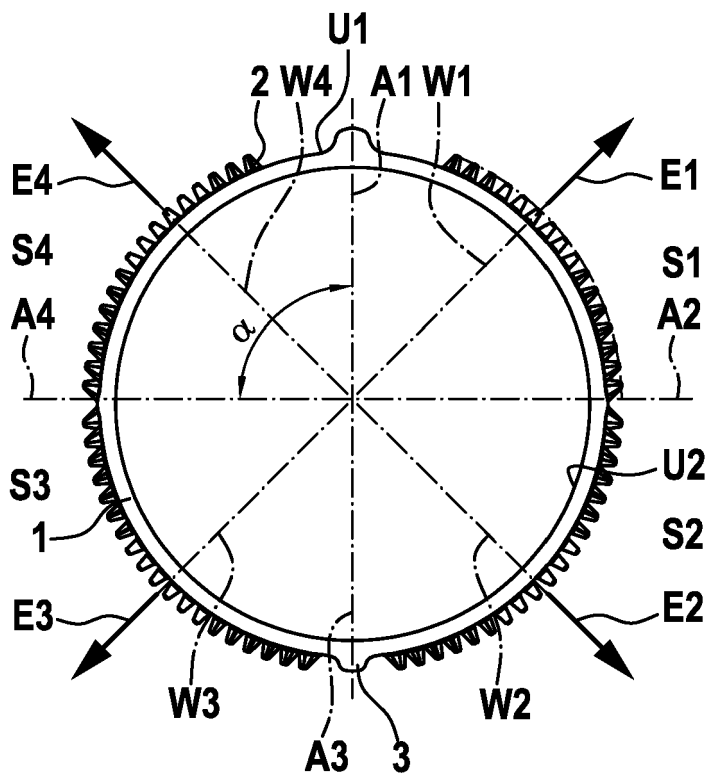


Fig. 3

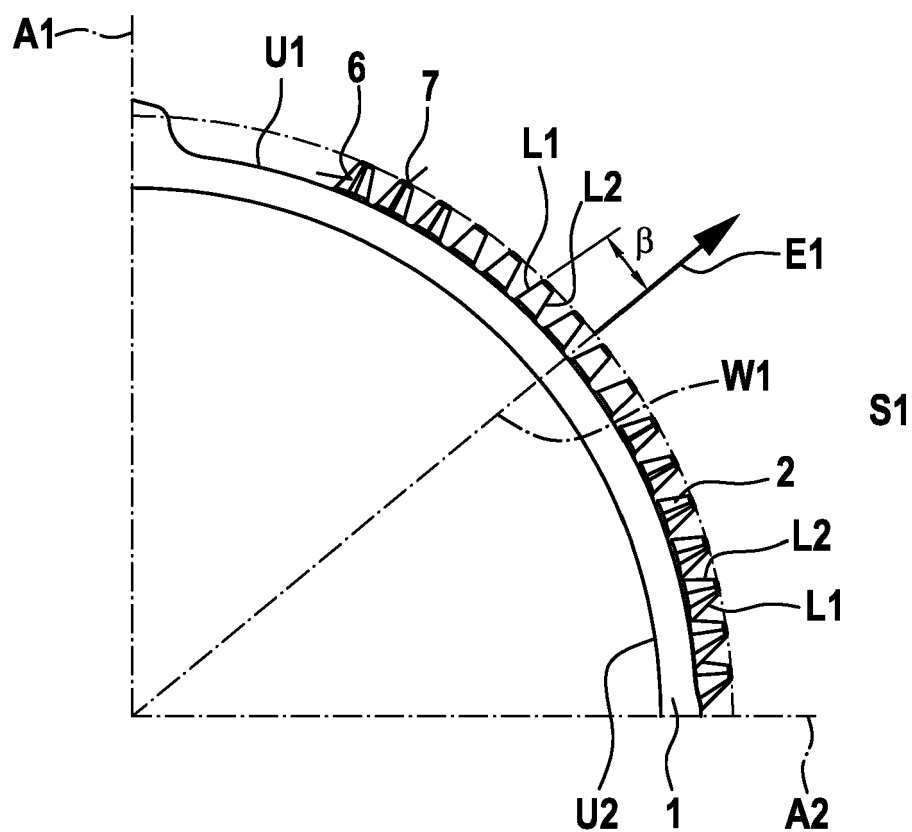


Fig. 4

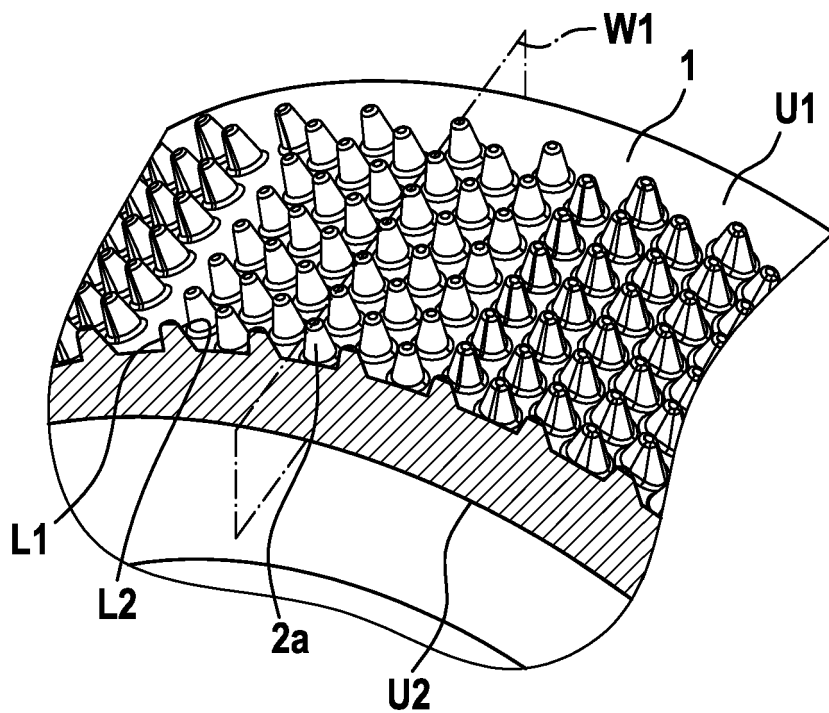


Fig. 5

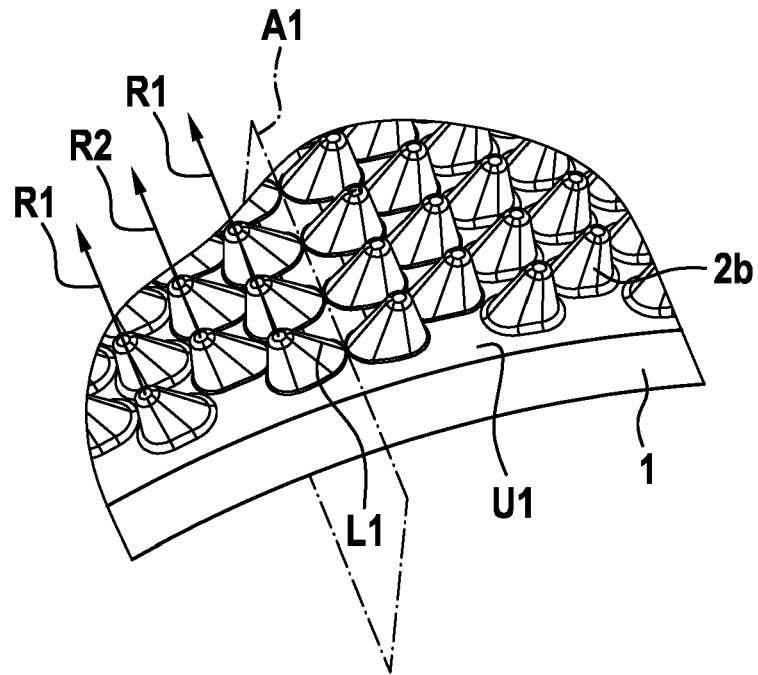
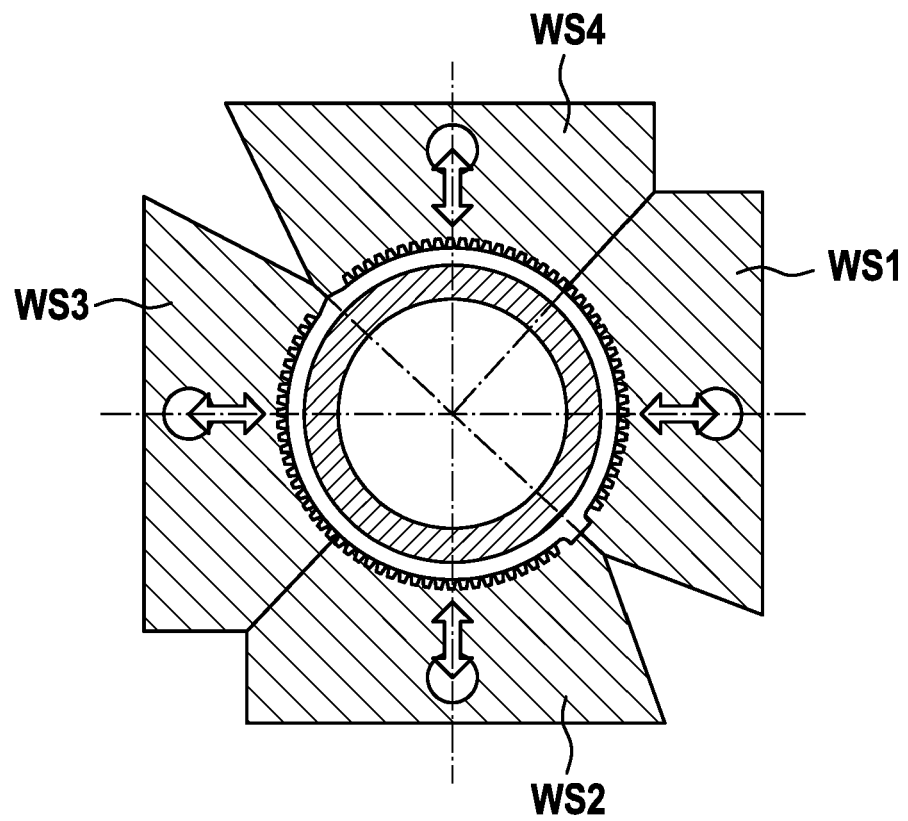


Fig. 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2017030652 A1 [0003]