

(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  
30. Januar 2014 (30.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/016064 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**H02K 5/20** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/062881

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Juni 2013 (20.06.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 213 059.4 25. Juli 2012 (25.07.2012) DE

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder: **BÜTTNER, Klaus**; Rhönblick 11, 97618  
Hollstadt (DE). **KIRCHNER, Klaus**; Ostlandstraße 4,  
97645 Ostheim (DE). **WARMUTH, Matthias**; Köhlerstr.  
5, 97618 Windhausen (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, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,  
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

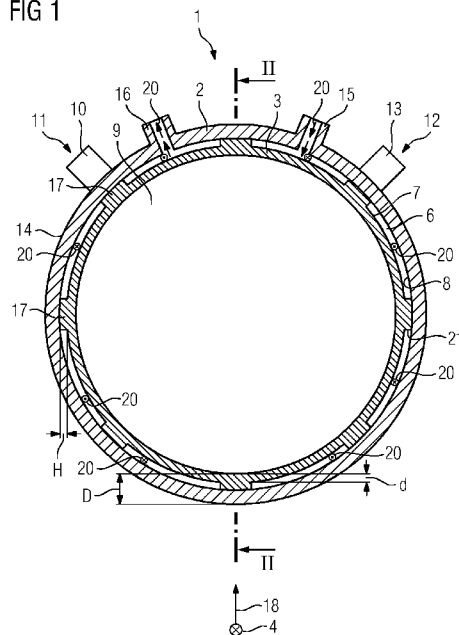
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz  
2 Buchstabe g)

(54) Title: COOLING JACKET

(54) Bezeichnung : KÜHLMANTEL

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a cooling jacket (1) for cooling by means of a fluid (20, 59), comprising an inner part (3), an outer jacket (2) that extends in an axial direction (4) and surrounds the inner part (3) in a cross-sectional plane (5) perpendicular to the axial direction (4), and a duct (6) for holding the fluid (20, 59). A first boundary of the duct (6) comprises an outer surface (7) of the inner part (3), while a second boundary of the duct (6) comprises an inner surface (8) of the outer jacket (2). The inner part (3) is arranged inside the outer jacket (2), and a material property of the outer jacket (2) is different from the material property of the inner part (3). The invention further relates to a component (52, 61), in particular a machine, comprising a cooling jacket (1), a vehicle (51) comprising a component (52, 61), in particular a machine, a method for producing a cooling jacket (1) in which the inner part (3) is arranged inside the outer jacket (2), and a method for producing a component (52, 61), in particular a machine, wherein a cooling jacket (1) is provided.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Kühlmantel (1) zur Kühlung mit einem Fluid (20, 59), umfassend ein Innenteil (3), einen äußeren Mantel (2), der sich in eine axiale Richtung (4) erstreckt, wobei der äußere Mantel (2) das Innenteil (3) in einer Querschnittsebene (5) senkrecht zu der axialen Richtung (4) umgibt, einen Kanal (6) zu einer Aufnahme des Fluids (20, 59), wobei ein erster Rand des Kanals (6) eine Außenfläche (7) des Innenteils (3) umfasst und ein zweiter Rand des Kanals (6) eine Innenfläche (8) des äußeren Mantels (2) umfasst, wobei

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/016064 A2

---

das Innenteil (3) im äußeren Mantel (2) angeordnet ist, wobei eine Materialeigenschaft des äußeren Mantels (2) anders ausgebildet ist als die Materialeigenschaft des Innenteils (3). Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Bauteil (52, 61), insbesondere Maschine, umfassend einen Kühlmantel (1), ein Fahrzeug (51), umfassend ein Bauteil (52, 61), insbesondere eine Maschine, ein Verfahren zur Herstellung eines Kühlmantels (1), wobei das Innenteil (3) im äußeren Mantel (2) angeordnet wird, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Bauteils (52, 61), insbesondere Maschine, wobei ein Kühlmantel (1) bereitgestellt wird.

Beschreibung

Kühlmantel

5 Die Erfindung betrifft einen Kühlmantel zur Kühlung mit einem Fluid, ein Bauteil, insbesondere eine Maschine, die einen Kühlmantel umfasst, sowie ein Fahrzeug, das ein Bauteil, insbesondere eine Maschine, umfasst. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Kühlmantels und  
10 ein Verfahren zur Herstellung eines Bauteils, insbesondere einer Maschine.

Kühlmäntel werden zur Kühlung von Bauteilen, insbesondere von Maschinen, eingesetzt, um deren Leistung zu steigern. Der  
15 Kühlmantel umgibt den Teil des Bauteils, insbesondere der Maschine, die sich im Betrieb des Bauteils, insbesondere der Maschine, erwärmt. Die Wärme wird durch ein im Kühlmantel fließendes Fluid vom Bauteil, insbesondere der Maschine, abgeführt.

20 Ein Bauteil, insbesondere eine Maschine, ist ein Gegenstand, der eine Funktion in einem technischen Komplex, z.B. in einem Fahrzeug oder einer Anlage, hat. Wenn das Bauteil, insbesondere die Maschine, die Funktion ausübt, führt dies zu einer  
25 Erwärmung des Bauteils, insbesondere der Maschine. Diese Erwärmung ist um so stärker, je kompakter das Bauteil, insbesondere die Maschine, gebaut ist und je höher die Leistung des Bauteils, insbesondere die Leistung der Maschine, ist. Die Wärme kann vom Bauteil, insbesondere der Maschine, durch  
30 einen Kühlmantel abgeführt werden.

Die starke Technisierung der Welt, die insbesondere auch in der mobilen Welt Einzug hält, führt dazu, dass ein Bauteil, insbesondere eine Maschine, in stark unterschiedlichen technischen Komplexen verwendet werden soll.  
35

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Verwendung eines Kühlmantels in unterschiedlichen technischen Komplexen zu verbessern.

5 Diese Aufgabe wird durch einen Kühlmantel mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Der erfindungsgemäße Kühlmantel zur Kühlung mit einem Fluid umfasst

- ein Innenteil,
- einen äußeren Mantel, der sich in eine axiale Richtung erstreckt, wobei der äußere Mantel das Innenteil in einer
- 10 Querschnittsebene senkrecht zu der axialen Richtung umgibt,
- einen Kanal zu einer Aufnahme des Fluids, wobei ein erster Rand des Kanals eine Außenfläche des Innenteils umfasst
- 15 und ein zweiter Rand des Kanals eine Innenfläche des äußeren Mantels umfasst,

wobei das Innenteil im äußeren Mantel angeordnet ist, wobei eine Materialeigenschaft des äußeren Mantels anders ausgebildet ist als die Materialeigenschaft des Innenteils.

20 Diese Aufgabe wird auch durch ein Bauteil, insbesondere eine Maschine, mit den Merkmalen nach Anspruch 6 gelöst.

Das erfindungsgemäße Bauteil, insbesondere die erfindungsgemäße Maschine, umfasst einen erfindungsgemäßen Kühlmantel.

Ferner wird die Aufgabe durch ein Fahrzeug nach Anspruch 7 gelöst.

30 Das erfindungsgemäße Fahrzeug umfasst ein erfindungsgemäßes Bauteil, insbesondere eine erfindungsgemäße Maschine.

Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Kühlmantels nach Anspruch 8 gelöst.

35 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Kühlmantels wird das Innenteil im äußeren Mantel angeordnet.

Weiterhin wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung eines Bauteils, insbesondere einer Maschine, nach Anspruch 9 gelöst.

5

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Bauteils, insbesondere einer Maschine, wird ein erfindungsgemäßer Kühlmantel bereitgestellt.

10 Der erfindungsgemäße Kühlmantel löst die Aufgabe, indem das Innenteil und der äußere Mantel zwei separate Teile sind und eine Materialeigenschaft des äußeren Mantels anders ausgebildet ist als die Materialeigenschaft des Innenteils. So kann vorteilhaft der äußere Mantel unabhängig vom Innenteil gefertigt werden. Der äußere Mantel kann individuell für eine bestimmte Konstruktion in einer bestimmten Anwendung mit einer individuellen Materialeigenschaft hergestellt werden.

20 Das Innenteil kann für alle Konstruktionen und alle Anwendungen eingesetzt werden.

Die Materialeigenschaft des äußeren Mantels ist anders ausgebildet als die Materialeigenschaft des Innenteils, so dass der äußere Mantel mit seiner Umgebung eine andere Wechselwirkung haben kann als das Innenteil.

30 Die Materialeigenschaft des äußeren Mantels kann eine vorteilhafte Wechselwirkung des äußeren Mantels mit einem technischen Komplex ermöglichen, in dem der Kühlmantel verwendet wird.

Die Materialeigenschaft des Innenteils kann eine vorteilhafte Wechselwirkung des inneren Mantels mit einem Bauteil, insbesondere einer Maschine ermöglichen, die der Kühlmantel zumindest teilweise umgibt.

Weiterhin wurde erkannt, dass eine Dicke des Kühlmantels in einer radialen Richtung, insbesondere in allen radialen Rich-

tungen, der Querschnittsebene durch Aufteilen des Kühlmantels in einen äußeren Mantel und einen Innenteil bei gleicher Kühlleistung reduziert werden kann.

- 5 Das Innenteil kann ein Mantel sein. So kann das Innenteil in nahezu allen radialen Richtungen in einer Querschnittsebene senkrecht zu der axialen Richtung Wärme aufnehmen und an das Fluid im Kanal abgeben.
- 10 Das Innenteil kann eine Querschnittsebene senkrecht zu der axialen Richtung umgeben. Dies hat den Vorteil, dass ein Raum, den das Innenteil senkrecht zu der axialen Richtung umgibt, besser geschützt ist. Insbesondere kann dies dadurch erreicht werden, dass das Innenteil aus einem metallischen
- 15 Werkstoff ist.

Der äußere Mantel kann sich entlang des Innenteils in axialer Richtung von einem axialen Ende des Innenteils zum anderen axialen Ende des Innenteils erstrecken. Dies hat den Vorteil,

20 dass das Innenteil vor einer Wechselwirkung mit dem technischen Komplex besser geschützt ist. Insbesondere kann dies dadurch erreicht werden, dass der äußere Mantel aus einem metallischen Werkstoff ist.

- 25 Ein erfindungsgemäßes Bauteil, insbesondere eine erfindungsgemäße Maschine, weist neben den bereits angeführten Vorteilen auch den weiteren Vorteil auf, dass es unabhängig von einer Verwendung in unterschiedlichen technischen Komplexen von einem unveränderten Innenteil umgeben werden kann. So kann
- 30 das Bauteil unabhängig von den unterschiedlichen Wechselwirkungen bei unterschiedlichen technischen Komplexen besser eingesetzt werden.

Bei einer erfindungsgemäßen Maschine kann die Materialeigenschaft des äußeren Mantel vorteilhaft so ausgebildet sein,

35 dass von der Maschine eine möglichst große Menge einer Bewegungsenergie in eine Konstruktion eines technischen Komplexes besser übertragen wird, oder eine große Menge einer Bewe-

gungsenergie von der Konstruktion eines technischen Komplexes in die Maschine besser übertragen wird.

Insbesondere eine erfindungsgemäße elektrische Maschine kann  
5 vorteilhaft besser kompakt sein. Bei einer elektrischen Maschine wird ein möglichst großer Raum für einen magnetischen Kreis genutzt, um eine hohe Leistungsdichte der elektrischen Maschine zu erreichen. Um eine möglichst kleine Dimensionen der elektrischen Maschine zu erreichen, wird der magnetische  
10 Kreis in seinen Dimensionen so klein wie möglich ausgeführt. Hierbei wird in Kauf genommen, dass der magnetische Kreis sich erwärmt. Der magnetischer Kreis der elektrischen Maschine weist einen Stator, einen Rotor und eine Wicklung auf, um elektrische Energie in Bewegungsenergie zu wandeln oder Bewegungsenergie in elektrische Energie. Damit die Leistung der  
15 elektrischen Maschine sich nicht durch zunehmende Erwärmung verringert oder die elektrische Maschine Schaden nimmt, muss die Wärme aus der elektrischen Maschine abgeführt werden. Die Wärme kann über einen erfindungsgemäßen Kühlmantel abgeführt  
20 werden, wobei das Innenteil des Kühlmantels unabhängig vom äußeren Mantel für eine Wärmeübertragung vom magnetischen Kreis in den Kanal des Kühlmantels ausgeführt werden kann.

Bei einer erfindungsgemäße elektrische Maschine kann das Innenteil dünn ausgeführt werden und trotzdem die erfindungsgemäße elektrische Maschine vor einem Eindringen des Fluids in die elektrische Maschine durch das Innenteil geschützt werden. So kann bei einem dünnen Innenteil stromführende Teile, insbesondere die Wicklung vor dem Fluid geschützt werden. Geringe Mengen des Fluids können einen Betrieb der elektrischen  
30 Maschine beeinträchtigen oder zu deren Zerstörung führen.

Ein erfindungsgemäßes Fahrzeug weist neben den bereits angeführten Vorteilen auch den weiteren Vorteil auf, dass unabhängig vom Innenteil der äußere Mantel witterungsbeständig  
35 ausgeführt werden kann.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Kühlmantels weist neben den bereits angeführten Vorteilen auch den weiteren Vorteil auf, dass das Innenteil und/oder der äußere Mantel vor dem Anordnen des Innenteils im äußeren Mantel vorteilhaft verbessert einfach bearbeitet werden können. So ist die Innenfläche des äußeren Mantels einfach bearbeitbar. Die Außenfläche des Innenteils ist leicht bearbeitbar.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Bauteils, insbesondere einer erfindungsgemäßen Maschine, weist neben den bereits angeführten Vorteilen auch den weiteren Vorteil auf, dass der Kühlmantel mit einer geringeren Lieferzeit bereitgestellt werden kann, da das Innenteil in größeren Stückzahlen hergestellt wird und der äußere Mantel eine geringere Herstellungszeit benötigt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

So ist eine Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kühlmantels vorteilhaft, bei der das Innenteil durch ein erstes Verfahren hergestellt ist und der äußere Mantel durch ein zweites Verfahren hergestellt ist, wobei zumindest teilweise durch das zweite Verfahren die Materialeigenschaft des äußeren Mantels ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil das die Materialeigenschaft des Außenteils zumindest teilweise durch die Art und Durchführung des zweiten Verfahrens anders ausgebildet werden kann als die Materialeigenschaft des Innenteils.

Das zweite Verfahren kann ein Gießverfahren sein. Ein Gießverfahren bietet hohe Freiheitsgrade in der Gestalt des äußeren Mantels.

Das Gießverfahren ermöglicht, dass die Außenfläche des äußeren Mantels witterungsbeständig sein kann. Der Kühlmantel kann so auch als Gehäuse bei einem Bauteil, insbesondere einer Maschine eines Fahrzeugs verwendet werden. Die Außenflä-

che des äußeren Mantels kann z.B. dadurch witterungsbeständig sein, dass lokal begrenzte Überhänge ein Ansammeln von Spritzwasser an Ausnehmungen des äußeren Mantels oder Überständen des äußeren Mantels verhindern. Das Spritzwasser kann die Lebenszeit eines Fahrzeugs verringern, da das Spritzwasser, z.B. bei entsprechenden Straßenverhältnissen, Streusalz enthalten kann. Befestigungsmittel des äußeren Mantels können Ausnehmungen des äußeren Mantels oder Überständen des äußeren Mantels aufweisen.

10

Der äußere Mantel kann durch das Gießverfahren Poren oder Lunker aufweisen. Die Gießverfahren unterliegen einer ständigen Weiterentwicklung so dass die Lunker oder Poren in ihrer Anzahl und/oder Größe verringert werden. Andererseits wird durch die Poren bei einem durch ein Gießverfahren hergestellten äußeren Mantel das Gewicht des äußeren Mantels geringer.

15

Das Gießverfahren kann ein Druckgussverfahren sein. Mit einem Druckgussverfahren kann eine hohe Maßhaltigkeit bei hohen Freiheitsgraden in der Geometriegebung erreicht werden. So können Befestigungsmittel für unterschiedliche Befestigungsmöglichkeiten zur Verfügung gestellt werden. Das Druckgussverfahren ermöglicht glatte Flächen und Kanten. So können schädigende Stoffe aus der Umwelt weniger gut am Befestigungsmittel anhaften und das Befestigungsmittel nach und nach zerstören.

20

25

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kühlmantels ist das Innenteil durch ein erstes Verfahren hergestellt und der äußere Mantel ist durch ein zweites Verfahren hergestellt, wobei zumindest teilweise durch das erste Verfahren die Materialeigenschaft des Innenteils ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil das die Materialeigenschaft des Innenteils zumindest teilweise durch die Art und Durchführung des ersten Verfahrens anders ausgebildet werden kann als die Materialeigenschaft des äußeren Mantels.

30

35

Das erste Verfahren kann ein Pressverfahren sein. Bei dem Herstellen durch das Pressverfahren wird das Innenteil verdichtet. Dies führt dazu, dass das Innenteil schon bei einer geringen Wandstärke eine hohe Stabilität aufweist. Bei einer  
5 geringeren Wandstärke kann aus dem Raum im Kühlmantel eine größere Menge an Wärme in einer Zeiteinheit durch das Innenteil auf das Fluid in dem Kanal übertragen werden.

Durch die Verdichtung des Pressverfahrens wird zusätzlich eine  
10 bessere Wärmeübertragung zwischen dem Raum im Kühlmantel und dem Fluid im Kanal des Kühlmantels erreicht.

Das Pressverfahren kann ein Strangpressverfahren sein. Ein Strangpressverfahren ermöglicht eine wirtschaftliche Fertigung  
15 des Innenteils mit einer geringen Dicke.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kühlmantels weist der äußere Mantel ein Befestigungsmittel auf. Das Innenteil kann so vorteilhaft unabhängig  
20 von der Art der Befestigung des Kühlmantels in einem technischen Komplex hergestellt werden. Der äußere Mantel kann individuell für eine bestimmte Konstruktion in einer bestimmten Anwendung mit einem Befestigungsmittel an einem erforderlichen Befestigungsort mit einem geeigneten Befestigungsmittel,  
25 insbesondere mit einer bestimmten Gestalt, hergestellt werden.

Der äußere Mantel kann an einem lokal begrenzten Befestigungsort in axialer Richtung ein lokal begrenztes Befestigungsmittel  
30 aufweisen. Das lokal begrenzte Befestigungsmittel weist eine höhere Festigkeit auf als ein Ort des äußeren Mantels außerhalb des lokal begrenzten Befestigungsortes, um eine sichere Befestigung zu ermöglichen. Dies kann z.B. dadurch erreicht werden, dass der äußere Mantel an dem lokal begrenzten  
35 Befestigungsort in radialer Richtung eine größere Dicke aufweist als an anderen Orten in axialer Richtung. Durch das in axialer Richtung lokal begrenzte Befestigungsmittel wird eine Reduzierung des Gewichts des Kühlmantels erreicht.

Der äußere Mantel kann an einem lokal begrenzten Befestigungsort an der Außenfläche in einer Umfangsrichtung des äußeren Mantels ein lokal begrenztes Befestigungsmittel aufweisen.

5 Insbesondere kann durch ein lokal begrenztes Befestigungsmittel, das in axialer Richtung des äußeren Mantels lokal begrenzt ist und in Umfangsrichtung des äußeren Mantels lokal begrenzt ist, zusätzlich eine größere Reduzierung des Gewichtes des Kühlmantels erreicht werden.

10

Das Befestigungsmittel kann einstückig mit dem äußeren Mantel verbunden sein. Dies hat den Vorteil, dass das Befestigungsmittel und der äußere Mantel aus einem Material hergestellt werden können.

15

Das Befestigungsmittel kann im äußeren Mantel gehalten sein. Dies hat den Vorteil, dass das Befestigungsmittel beim Herstellen des äußeren Mantels als Fertigteil zeitsparend am äußeren Mantel befestigt werden kann. Wenn der äußere Mantel z.B. mit einem Gießverfahren hergestellt wird, kann das Fertigteil in den äußeren Mantel zeitsparend eingegossen werden.

20

Der äußere Mantel kann eine Querschnittsebene senkrecht zu der axialen Richtung umgeben. Dies ermöglicht vorteilhaft, dass das Befestigungsmittel in einer beliebigen radialen Richtung am äußeren Mantel vorhanden ist.

25

Das Innenteil kann eine Querschnittsebene senkrecht zu der axialen Richtung umgeben. Dies hat den Vorteil, dass ein Raum, den das Innenteil senkrecht zu der axialen Richtung umgibt, vor dem Befestigungsmittel geschützt ist. So muss beim Anordnen des Befestigungsmittels an einem Befestigungsort mit einer bestimmten Gestalt nur geringe Rücksicht auf den Raum genommen werden.

30

35

Ein Bauteil, insbesondere eine Maschine, weist den Vorteil auf, dass es in verschiedenen Konstruktionen und Anwendungen an einem geeigneten Befestigungsort mit einem geeigneten Be-

festigungsmittel, insbesondere einer bestimmten Gestalt, am Kühlmantel befestigbar ist. So kann das Bauteil unabhängig von der Konstruktion und der Anwendung eingesetzt werden. Eine gegebenenfalls notwendige Anpassung der Befestigungsmittel an eine bestimmte Konstruktion und eine bestimmte Anwendung erfolgt durch den äußeren Mantel.

Bei einer Maschine kann das Befestigungsmittel am äußeren Mantel vorteilhaft so angeordnet werden, dass von der Maschine eine möglichst große Menge einer Bewegungsenergie besser in eine Konstruktion eines technischen Komplexes übertragen wird, oder eine große Menge einer Bewegungsenergie von der Konstruktion eines technischen Komplexes in die Maschine besser übertragen wird.

Eine Maschine kann durch das Befestigungsmittel am äußeren Mantel schwingungarm in einer Konstruktion eines technischen Komplexes gelagert werden. Hierzu kann der äußere Mantel ein weiteres oder mehrere weitere Befestigungsmittel an einem Befestigungsort oder an mehreren Befestigungsorten aufweisen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kühlmantels ist die Materialeigenschaft eine Wärmeleitfähigkeit eines Materials, wobei der äußere Mantel ein erstes Material aufweist und das Innenteil ein zweites Material, das eine geringere Wärmeleitfähigkeit aufweist, als das erste Material. Hierdurch wird eine bessere Wärmeübertragung zwischen dem Raum im Kühlmantel und dem Fluid im Kanal des Kühlmantels erreicht.

Die Wärmeleitfähigkeit eines Materials kann unter anderem auch abhängig von der Porosität des Materials, d.h. von der Anzahl und Größe von Poren oder Lunkern.

Der äußere Mantel kann ein erstes Material aufweisen und das Innenteil ein zweites Material, so dass in einer Zeiteinheit das Fluid durch den äußeren Mantel weniger Wärme abgeben

kann, als das Fluid durch das Innenteil aufnehmen kann. Somit wird durch den äußeren Mantel weniger Wärme abgestrahlt. Die Wärme kann durch das Fluid abtransportiert werden und in einem Kühlkreislauf zum Erwärmen anderer Bauteile oder Räume genutzt werden kann. Der erfindungsgemäße Kühlmantel kann in einem technischen Komplex an einem Ort angeordnet sein, an der er einer Witterung ausgesetzt ist, ohne auf eine Nutzung einer Abwärme für die Erwärmung von Gegenständen oder Räumen verzichten zu müssen. Bei einem Fahrzeug kann die Abwärme zum Temperieren der Batterie genutzt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kühlmantels weist das Innenteil einen Steg in axialer Richtung auf. Der erste Rand des Kanals umfasst eine Fläche des Stegs. Dies hat den Vorteil, dass durch den Steg mehrere Kanäle zu einer Aufnahme des Fluids in einfacher Weise gebildet werden. Da das Innenteil die Stege aufweist, kann der äußere Mantel individuell für eine bestimmte Konstruktion in einer bestimmten Anwendung mit einer individuellen Materialeigenschaft hergestellt werden, ohne dass die Lage der Stege berücksichtigt werden muß. So können z.B. unterschiedliche Befestigungsmöglichkeiten durch den äußeren Mantel zur Verfügung gestellt werden, ohne dass ein Steg sich an einer bestimmten Stelle des Kühlmantels nicht befinden kann.

Die axialen Stege können einteilig mit dem Innenteil ausgeführt werden, um bei der Herstellung des Innenteils Zeit zu sparen.

Die Stege können durch ein Pressverfahren hergestellt werden. Dies hat den Vorteil, dass die Stege aufgrund ihrer axialen Richtung zeitsparend mit dem Pressverfahren hergestellt werden können.

Weiterhin vorteilhaft ist, dass die Stege, insbesondere bei einer Herstellung der Stege mit einem Presseverfahren, durch einen spanabhebenden Prozess, z.B. durch eine Drehbearbeitung, in ihrer Höhe einander angeglichen werden können und

die Höhe der Stege nahezu beliebig verkleinert werden kann. So kann eine geringe Dicke des Kühlmantels erreicht werden, so dass ein erfindungsgemäßes Bauteil, insbesondere eine erfindungsgemäße Maschine eine hohe Leistungsdichte aufweisen  
5 kann.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie sie erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammen-  
10 hang mit der Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Figuren dargestellt und näher erläutert werden. Es zeigen:

FIG 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Kühlmantels,  
15 FIG 2 ein Querschnitt entlang der Linie II-II der FIG 1,  
FIG 3 ein Ausführungsbeispiel eines äußeren Mantels,  
FIG 4 ein Ausführungsbeispiel eines Innenteils,  
FIG 5 ein Ausführungsbeispiel eines Fahrzeugs,  
FIG 6 ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Maschine.  
20

FIG 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Kühlmantels 1, der ein Innenteil 3 und einen äußeren Mantel 2 umfasst, der sich in einer axialen Richtung 4 erstreckt, wobei der äußere Mantel 2 das Innenteil 3 in einer Querschnittsebene, die die FIG  
25 1 zeigt, senkrecht zu der axialen Richtung 4 umgibt. Der Kühlmantel 1 weist eine Dicke D auf. Der Kühlmantel 1 weist einen Kanal 6 zur Kühlung mit einem Fluid 20 auf, wobei ein erster Rand des Kanals 6 eine Außenfläche 7 des Innenteils 3 umfasst und ein zweiter Rand des Kanals 6 die Innenfläche 8  
30 des äußeren Mantels 2 umfasst. Das Innenteil 3 ist im äußeren Mantel 2 angeordnet, wobei der äußere Mantel 2 ein Befestigungsmittel 10 aufweist. In dem Kühlmantel 1 wird zur Kühlung das Fluid 20 verwendet, wobei in den Figuren das Fluid 20  
35 durch einen Pfeil repräsentiert ist, der eine Fließrichtung des Fluids 20 andeutet. Das Fluid 20 kann über den Zufluss 15, den der äußere Mantel 2 aufweist, in den Kanal 6 fließen. Das Fluid 20 wird zusätzlich durch Stege 17 mäanderförmig zu

einem Abfluss 16 geführt, den der äußere Mantel 2 aufweist. Das Fluid 20 kann über den Abfluss 16 des Kühlmantels 1 abfließen. Es wird als Fluid 20 ein Kühlmittel verwendet, das aus Wasser und Glysantin G30<sup>®</sup> im Verhältnis 50:50 besteht.

5

Das Innenteil 3 umgibt einen Raum 9 senkrecht zu einer axialen Richtung 4. Der erste Rand des Kanals 6 umfasst eine Fläche 21 eines Stegs 17. Am ersten Rand des Kanals 6 weist das Innenteil 4 eine geringe Dicke  $d$  auf. Eine Höhe  $H$  der Stege 17 ermöglichen eine geringe Dicke  $D$  des Kühlmantels 1. Der äußere Mantel 2 weist ein weiteres Befestigungsmittel 13 an einem weiteren Befestigungsort 12 auf, so dass der Kühlmantel 1 mehrere Befestigungsorte aufweist. Der äußere Mantel 2 weist das Befestigungsmittel 10 und das weitere Befestigungsmittel 13 an verschiedenen radialen Richtungen auf.

Die FIG 2 zeigt einen Querschnitt entlang der Linie II-II der FIG 1. Der äußere Mantel 2, der sich in die axiale Richtung 4 erstreckt, umgibt das Innenteil 3 in einer Querschnittsebene 5 senkrecht zu der Axialrichtung 4. Die FIG 2 zeigt, dass der äußere Mantel 2 das weitere Befestigungsmittel 13 an dem weiteren Befestigungsort 12 aufweist, der sich in axialer Richtung 4 an dem lokal begrenzten weiteren Befestigungsort 12 erstreckt.

25

Die FIG 3 zeigt den äußeren Mantel 2, bevor das Innenteil 3 in dem äußeren Mantel 2 angeordnet wird. Der äußere Mantel 2 ist durch ein Druckgussverfahren hergestellt und weist das Material AlSi9Cu3 auf.

30

Die FIG 4 zeigt das Innenteil 3 vor einem Anordnen im äußeren Mantel 2. Das Innenteil 3 ist durch ein Strangpressverfahren hergestellt und weist das Material AlMgSi 0,5 F22 auf.

35

Die FIG 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer elektrischen Maschine 61, die einen Stator 63 und einen Rotor 64 umfasst. Ein Gehäuse der elektrischen Maschine 61 umfasst einen Kühlmantel 1 und Lagerschilde 66. Der Rotor 64 weist eine Welle

65 auf und ist drehbar in den Lagerschilden 66 durch Lager 62 gelagert. Der Kühlmantel 1 umfasst den äußeren Mantel 2, das Innenteil 3 und Verschlüsse 67. Die Verschlüsse 67 verschließen Öffnungen 19, so dass eine mäanderförmige Führung des Fluids 20 erreicht wird.

Ein magnetischer Kreis der elektrischen Maschine 61 weist den Stator 63, den Rotor 64 und die Wicklung 631 auf. Der magnetische Kreis ermöglicht, dass die elektrische Maschine elektrische Energie in Bewegungsenergie wandelt oder Bewegungsenergie in elektrische Energie.

Die FIG 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Fahrzeugs 51. Das Fahrzeug 51 weist einen Antrieb 57 auf, der eine erfindungsgemäße elektrische Maschine 52 umfasst. Der Antrieb 57 ist mit einem Rad 571 des Fahrzeugs 51 gekoppelt und erzeugt eine Bewegungsenergie, die das Fahrzeug 51 in einer Bewegungsrichtung 58 bewegen kann. Die erfindungsgemäße elektrische Maschine 52 weist an einem lokal begrenzten Befestigungsort ein Befestigungsmittel 50 auf. Das Fahrzeug 51 weist einen erfindungsgemäßen Kühlkreislauf 60 auf, der die elektrische Maschine 52, eine Pumpe 54, ein Fluid 59 und eine elektrische Batterie 53 umfasst. Das Fluid 59 umfasst Wasser und Glysantin G30<sup>®</sup> im Verhältnis 50:50. Das Fluid 59 fließt zur Kühlung der erfindungsgemäßen elektrischen Maschine 52 in dem Kühlkreislauf 60 durch eine Pumpe 54 bewegt aus einem Abfluss 56 der erfindungsgemäßen elektrischen Maschine 52 zu der Batterie 53, um diese auf eine Temperatur zu erwärmen, die eine optimale Nutzung der Batterie ermöglicht. Von der Batterie 53 fließt das Fluid 59 über einen Zufluss 52 in die erfindungsgemäße elektrische Maschine 52.

Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher beschrieben wurde, ist sie nicht auf die offenbarten Beispiele beschränkt. Andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

## Patentansprüche

1. Kühlmantel (1) zur Kühlung mit einem Fluid (20, 59), umfassend
- 5 - ein Innenteil (3),  
- einen äußeren Mantel (2), der sich in eine axiale Richtung (4) erstreckt, wobei der äußere Mantel (2) das Innenteil (3) in einer Querschnittsebene (5) senkrecht zu der axialen Richtung (4) umgibt,
- 10 - einen Kanal (6) zu einer Aufnahme des Fluids (20, 59), wobei ein erster Rand des Kanals (6) eine Außenfläche (7) des Innenteils (3) umfasst und ein zweiter Rand des Kanals (6) eine Innenfläche (8) des äußeren Mantels (2) umfasst, wobei das Innenteil (3) im äußeren Mantel (2) angeordnet ist,
- 15 wobei eine Materialeigenschaft des äußeren Mantels (2) anders ausgebildet ist als die Materialeigenschaft des Innenteils (3).
2. Kühlmantel (1) nach Anspruch 1, wobei das Innenteil (2)
- 20 durch ein erstes Verfahren hergestellt ist und der äußere Mantel (3) durch ein zweites Verfahren hergestellt ist, wobei zumindest teilweise durch das zweite Verfahren die Materialeigenschaft des äußeren Mantels (2) ausgebildet ist.
- 25 3. Kühlmantel (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der äußere Mantel (2) ein Befestigungsmittel (10, 50) aufweist.
4. Kühlmantel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Materialeigenschaft eine Wärmeleitfähigkeit eines
- 30 Materials ist, wobei der äußere Mantel (2) ein erstes Material aufweist und das Innenteil (3) ein zweites Material, das eine geringere Wärmeleitfähigkeit aufweist, als das erste Material.
- 35 5. Kühlmantel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Innenteil (3) einen Steg (17) in axialer Richtung (4) aufweist und der erste Rand des Kanals (6) eine Fläche (21) des Stegs (17) umfasst.

6. Bauteil (52,61), insbesondere Maschine, umfassend einen Kühlmantel (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

5 7. Fahrzeug (51), umfassend ein Bauteil (52,61), insbesondere eine Maschine, nach Anspruch 6.

8. Verfahren zur Herstellung eines Kühlmantels (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Innenteil (3) im äußeren  
10 Mantel (2) angeordnet wird.

9. Verfahren zur Herstellung eines Bauteils (52,61), insbesondere Maschine, nach Anspruch 6, wobei ein Kühlmantel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 bereitgestellt wird.

15



FIG 2

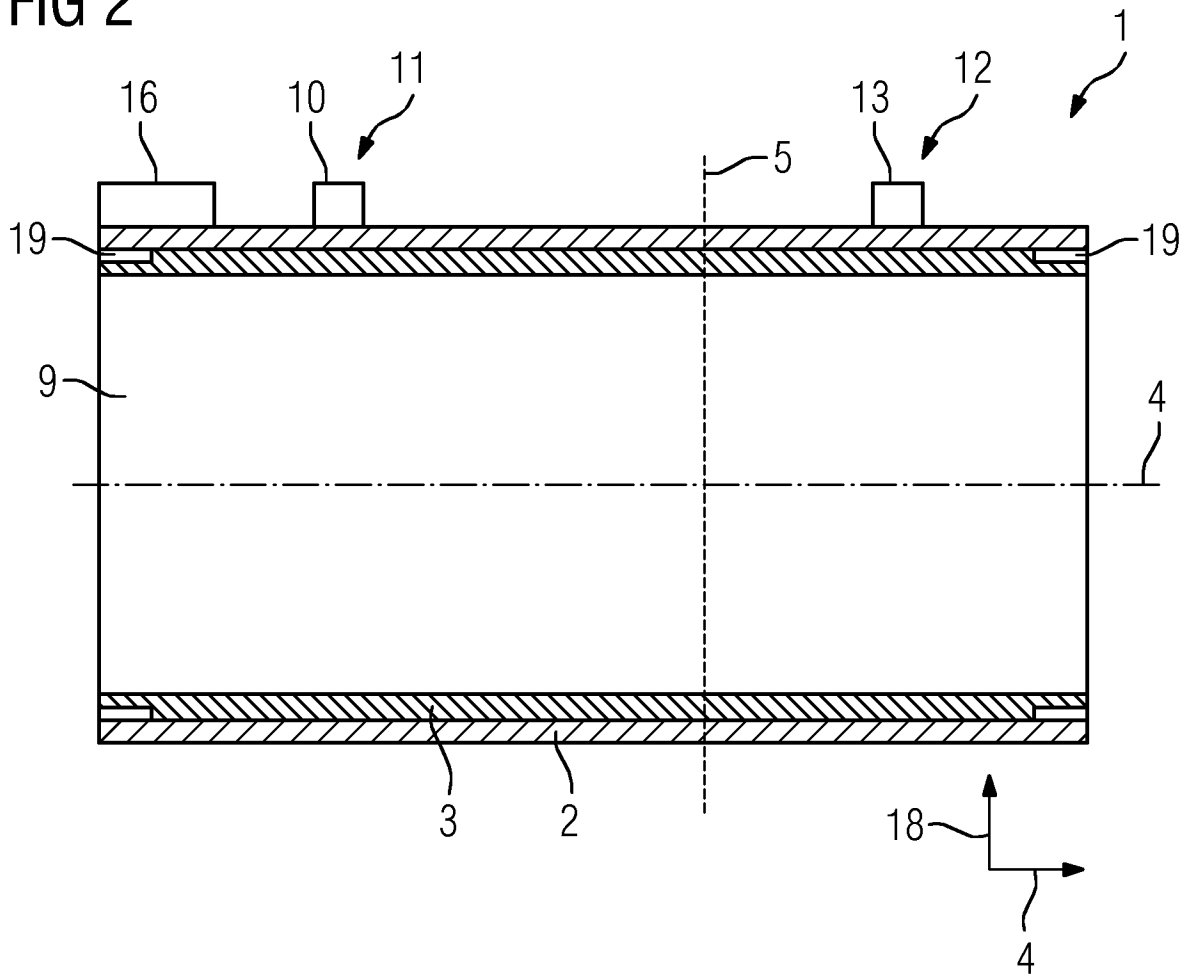


FIG 3

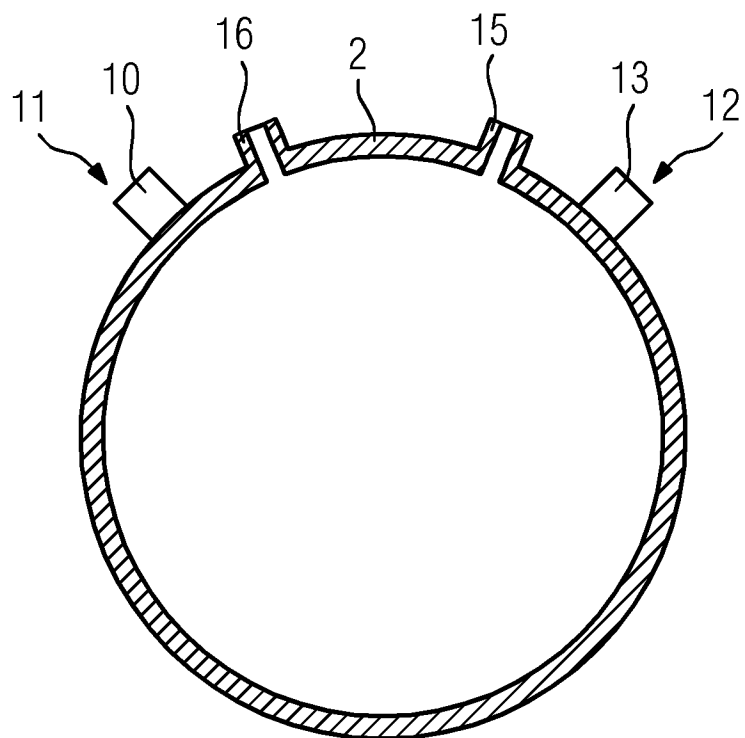


FIG 4

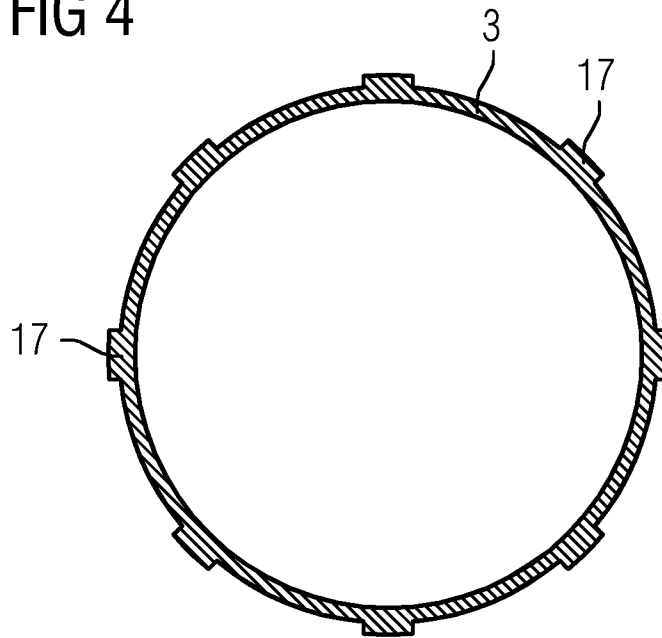


FIG 5

