



(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2014/055298**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2013 004 848.5**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2013/061544**  
(86) PCT-Anmeldetag: **25.09.2013**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **10.04.2014**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **11.06.2015**

(51) Int Cl.: **H02K 5/20 (2006.01)**  
**H02K 9/19 (2006.01)**  
**H02K 9/14 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**13/633,614**                      **02.10.2012**      **US**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Bauer Vorberg Kayser  
Partnerschaft mbB, 50968 Köln, DE**

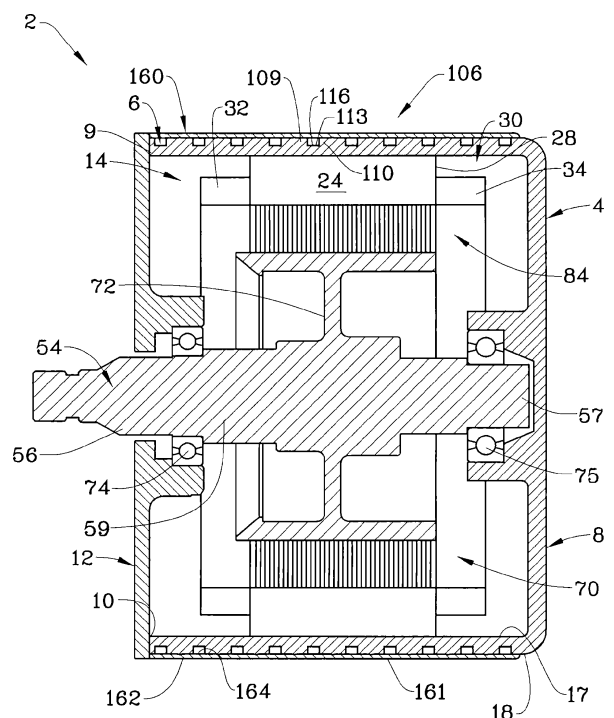
(71) Anmelder:  
**Remy Technologies, L.L.C., Pendleton, Ind., US**

(72) Erfinder:  
**Dragon, Andrew, Pendleton, Ind., US; Hamer,  
Colin, Pendleton, Ind., US**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Elektrische Maschine einschließlich eines Gehäuses mit materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Kühlmittelkanälen und einer äußeren Hülse**

(57) Zusammenfassung: Ein Elektromaschinengehäuse weist einen Gehäusekörper mit einer Außenfläche auf, die mit mehreren materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen versehen ist, die mehrere Kühlmittelkanäle festlegen. Jede von den mehreren Rippen, die materialmäßig in einem Stück ausgebildet sind, weist einen Außenflächenanteil auf. Auf dem Gehäusekörper ist eine Hülse vorgesehen, die sich über der Außenfläche erstreckt. Die Hülse weist einen Innenflächenabschnitt auf, der an dem Außenflächenanteil einer jeden von den materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen zusammenpassend angreift.



## Beschreibung

### ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

**[0001]** Ausführungsbeispiele betreffen die Gestaltung elektrischer Maschinen und insbesondere einer elektrischen Maschine mit einem Gehäuse, das materialmäßig in einem Stück ausgebildete Kühlmittelkanäle aufweist, und einer äußeren Hülse.

**[0002]** Elektrische Maschinen weisen im Allgemeinen ein Gehäuse auf, das einen Rotor und einen Stator einschließt. Der Rotor weist üblicherweise eine Rotornabe auf. Die Rotornabe ist mit einer Welle verbunden, die von einem oder mehreren Lagern gelagert wird. Die Rotornabe trägt mehrere Rotorwicklungen, die dann, wenn ein vom Stator erzeugtes Magnetfeld auf sie einwirkt, den Rotor in Drehung versetzen. In einigen Fällen weist der Rotor Lamellen auf, die Permanentmagnete tragen. Die Permanentmagnete wechselwirken auch mit dem magnetischen Feld, das durch den Stator geliefert wird, wobei der Rotor in Drehung versetzt wird. Viele elektrische Maschinen leiten ein Kühlmittel durch das Gehäuse hindurch, um die Wärme aus dem Rotor und/oder dem Stator aufzunehmen. Das Kühlmittel kann die Form eines Fluidstroms annehmen, der sowohl Gase als auch eine Flüssigkeit enthalten kann. Das Kühlmittel kann den Innenteilen des Gehäuses direkt zugeführt werden, unmittelbar durch den Stator oder in einigen Fällen durch Durchgänge, die im Gehäuse ausgebildet sind, geleitet werden.

### KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0003]** Es wird ein Elektromaschinengehäuse mit einem Gehäusekörper offenbart, der eine Außenfläche aufweist, die mit mehreren materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen versehen ist, die mehrere Kühlmittelkanäle festlegen. Jede von den mehreren Rippen, die materialmäßig in einem Stück ausgebildet sind, weist einen Außenflächenanteil auf. Auf dem Gehäusekörper ist eine Hülse vorgesehen, die sich über der Außenfläche erstreckt. Die Hülse weist einen Innenflächenabschnitt auf, der an dem Außenflächenanteil einer jeden von den materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen zusammenpassend angreift.

**[0004]** Es wird auch eine elektrische Maschine mit einem Gehäusekörper offenbart, der eine Innenfläche und eine Außenfläche aufweist, die mit mehreren materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen versehen ist, die mehrere Kühlmittelkanäle festlegen. Jede von den mehreren materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen weist einen Außenflächenanteil auf. Auf der Innenfläche des Gehäuses ist ein Stator feststehend angebracht. In dem Gehäuse ist ein Rotor drehbar bezüglich des Stators angebracht, und auf dem Gehäusekörper ist eine Hülse

vorgesehen, die sich über der Außenfläche erstreckt. Die Hülse weist einen Innenflächenabschnitt auf, der an dem Außenflächenanteil einer jeden von den materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen zusammenpassend angreift.

**[0005]** Ferner wird ein Verfahren zum Kühlen eines Elektromaschinengehäuses offenbart. Das Verfahren schließt ein, dass mehrere Rippen, die einen Außenflächenanteil auf einer Außenfläche eines Elektromaschinengehäuses aufweisen, materialmäßig in einem Stück ausgebildet werden. Die mehreren Rippen legen mehrere Kühlmittelkanäle fest. Das Verfahren umfasst auch das Anordnen einer Hülse, die einen Innenflächenabschnitt über dem Elektromaschinengehäuse aufweist, und die thermische Ausdehnung des Elektromaschinengehäuses in die Hülse hinein. Der Außenflächenanteil von einer oder einigen der mehreren Rippen wird gegen den Innenflächenabschnitt der Hülse gedrückt. Durch die mehreren Kühlmittelkanäle wird ein Kühlmittelstrom erzeugt, um das Elektromaschinengehäuse zu kühlen.

### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0006]** Die nachfolgenden Beschreibungen sollten auf keine Weise als einschränkend angesehen werden. Mit Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen werden ähnliche Elemente gleich nummeriert:

**[0007]** Fig. 1 zeigt eine Querschnitts-Seitenansicht einer elektrischen Maschine einschließlich eines Gehäuses, das gemäß einem Ausführungsbeispiel Kühlmittelkanäle, die materialmäßig in einem Stück ausgebildet sind, und eine äußere Hülse aufweist;

**[0008]** Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des Gehäuses von Fig. 1 ohne die äußere Hülse, in der die Verbindungen zwischen benachbarten Kühlmittelkanälen gemäß einer Ausbildung des Ausführungsbeispiels dargestellt sind;

**[0009]** Fig. 3 zeigt eine Querschnitts-Detailansicht einer auf einer Wand vorgesehenen ringförmigen Rippe, die einen der Kühlmittelkanäle von Fig. 1 festlegt, ohne die äußere Hülse gemäß einer weiteren Ausbildung des Ausführungsbeispiels; und

**[0010]** Fig. 4 zeigt eine Querschnitts-Detailansicht der ringförmigen Rippe, die durch die äußere Hülse verformt worden ist, um eine Abdichtung zwischen benachbarten Kühlmittelkanälen gemäß noch einer weiteren Ausbildung des Ausführungsbeispiels herzustellen.

### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0011]** Es wird hier eine ausführliche Beschreibung einer oder mehrerer Ausführungsformen der offen-

barten Vorrichtung und des offenbarten Verfahrens mithilfe eines veranschaulichenden Beispiels und ohne Einschränkung mit Bezugnahme auf die Figuren vorgestellt.

**[0012]** In Fig. 1 ist bei 2 eine permanentmagnetische elektrische Maschine gemäß einem Ausführungsbeispiel allgemein dargestellt. Die elektrische Maschine 2 weist ein Gehäuse 4 mit einer ringförmigen Seitenwand 6 auf, die sich von einer ersten Stirnwand 8 zu einem auskragenden Ende 9 hin erstreckt, das eine Öffnung 10 festlegt. Eine zweite Stirnwand oder Abdeckung 12 ist mit dem auskragenden Ende 9 verbunden und erstreckt sich über die Öffnung 10 hinweg. Die ringförmige Seitenwand 6, die erste Stirnwand 8 und die Abdeckung 12 legen gemeinsam einen Innenraumteil 14 fest. Die ringförmige Seitenwand 6 weist eine Innenfläche 17 und eine Außenfläche 18 auf. Das Gehäuse 4 ist aus einem Material ausgebildet, das leicht druckgegossen werden kann und einen verhältnismäßig großen thermischen Ausdehnungskoeffizienten (CTE) aufweist. Das Gehäuse 4 kann zum Beispiel aus Aluminium, Messing, Magnesium und/oder Legierungen derselben geformt sein. Natürlich können auch andere Materialien verwendet werden. An dieser Stelle sollte verständlich sein, dass die ringförmige Seitenwand 6 viele geometrische Formen annehmen kann, und es nicht so aufzufassen ist, dass sie auf eine kreisrunde Form beschränkt ist. Es ist ferner dargestellt, dass die elektrische Maschine 2 einen Stator 24 enthält, der auf der Innenfläche 17 angeordnet ist. Der Stator 24 weist einen Körper oder Stator Kern 28 auf, der mehrere Statorwicklungen 30 trägt, die einen ersten Endwindungsteil 32 und einen zweiten Endwindungsteil 34 aufweisen.

**[0013]** Es ist auch dargestellt, dass die elektrische Maschine 2 eine Welle 54 aufweist, die im Gehäuse 4 drehbar gelagert ist. Die Welle 54 weist ein erstes Ende 56 auf, das sich über einen Zwischenteil 59 zu einem zweiten Ende 57 hin erstreckt. Die Welle 54 trägt eine Rotorbaugruppe 70. Die Rotorbaugruppe 70 enthält eine Rotornabe 72, die an dem Zwischenteil 59 befestigt ist. Ein erstes Lager 74 lagert das erste Ende 56 bezüglich der zweiten Stirnwand oder Abdeckung 12, und ein zweites Lager 75 lagert das zweite Ende 57 bezüglich der ersten Stirnwand 8. Die Rotorbaugruppe 70 enthält eine Lamellenbaugruppe 84, die mehrere (nicht dargestellte) Magnete trägt. An dieser Stelle sollte verständlich sein, dass die Welle 54 an einem einzigen Ende derart gelagert werden kann, dass die Rotornabe 72 einseitig eingespannt ist, obwohl dargestellt ist, dass sie Enden aufweist, die an gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses 4 gelagert sind. Obwohl beschrieben wurde, dass der Rotor 70 Lamellen aufweist, kann er auch mit Wicklungen versehen sein.

**[0014]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist das Gehäuse 4 mehrere Rippen 106 auf, die materialmäßig in einem Stück ausgebildet sind. Die mehreren Rippen 106 werden gemäß einem Ausführungsbeispiel mit dem Gehäuse 4 druckgegossen. Die Rippen 106 können jedoch auch mittels eines maschinellen Bearbeitungsvorgangs ausgebildet werden. Die mehreren Rippen 106 können zum Beispiel eine erste Rippe 109 und eine zweite Rippe 110 umfassen. Die Rippen 109 und 110 werden durch einen Basisteil 113 in einem Abstand voneinander gehalten. Mehrere Kühlmittelkanäle, von denen einer bei 116 angezeigt ist, sind zwischen benachbarten Rippen von den mehreren Rippen 106 festgelegt. Die Kühlmittelkanäle 116 weisen eine Oberflächenkontur 120 auf, die den Wärmeaustausch zwischen dem Gehäuse 4 und einem (nicht dargestellten) Kühlmittel fördern. Die Oberflächenkontur 120 ist in der Form mehrerer Rippen 124 dargestellt, die auf dem Basisteil 113 eingerichtet sind.

**[0015]** Wie in Fig. 2 dargestellt ist, weist das jede von den mehreren Rippen 106 mehrere Unterbrechungsbereiche auf, von denen einer bei 130 auf der zweiten Rippe 110 dargestellt ist. Die Unterbrechungsbereiche 130 stellen eine Fluidverbindung zwischen den mehreren Kühlmittelkanälen 116 her. Wie in Fig. 2 auch dargestellt ist, sind die Unterbrechungsbereiche 130 gegeneinander derart versetzt, dass sie einen serpentin förmigen Strömungsweg (nicht gesondert gekennzeichnet) über die Außenfläche 18 des Gehäuses 4 hinweg ausbilden. Der serpentin förmigen Strömungsweg ermöglicht es dem Kühlmittel, von einem (nicht dargestellten) Einlass aus, der zum Beispiel an der ersten Stirnwand 8 vorgesehen ist, zu einem (ebenfalls nicht dargestellten) Auslass hin zu strömen, der zum Beispiel an dem auskragenden Ende 9 vorgesehen ist. Der serpentin förmige Strömungsweg erzeugt eine Strömung des Kühlmittels, welche die Außenfläche 18 im Wesentlichen vollständig überdeckt, um die Wärme, die aus dem Innenraumteil 14 abgeleitet wird, abzuführen.

**[0016]** Wie in Fig. 3 dargestellt ist, weist jede von den mehreren Rippen 106 einen Außenflächenanteil 134 auf, der mit einer ringförmigen Rippe oder Abdichtung 138 versehen ist. Die ringförmige Abdichtung 138 nimmt die Form eines Nachgiebigkeitsbündelungs-Steges 144 an, der eingerichtet ist, nachzugeben oder sich zu verformen, wenn er einer Druckkraft ausgesetzt ist. Ferner ist die elektrische Maschine 2 gemäß dem Ausführungsbeispiel mit einer ringförmigen Hülse 160 versehen, die sich über dem Gehäuse 4 erstreckt. Die Hülse 160 weist einen Hülsenkörper 161 mit einem Außenflächenabschnitt 162 und einem Innenflächenabschnitt 164 auf. Der Innenflächenabschnitt 164 ist eingerichtet, mit dem Außenflächenanteil 134 und der ringförmige Abdichtung 138 zusammenzuwirken, um eine abgedichtete Abdeckung (nicht gesondert gekennzeichnet) über

den mehreren Kühlmittelkanälen **116** zu schaffen, die mehrere Kühlmitteldurchgänge (ebenfalls nicht gesondert gekennzeichnet) erzeugt, die sich über dem Gehäuse **4** erstrecken. Die abgedichtete Abdeckung gewährleistet, dass der Fluidaustausch zwischen benachbarten Kühlmittelkanälen/-durchgängen im Wesentlichen gänzlich durch die Unterbrechungsbereiche **130** hindurch erfolgt.

**[0017]** Gemäß noch einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Hülse **160** aus einem Material ausgebildet, das einen verhältnismäßig kleinen CTE aufweist, so wie zum Beispiel aus Stahl. Gemäß einer Ausbildung des Ausführungsbeispiels kann der CTE der Hülse **160** weitgehend an den CTE des Stator-kerns **28** angenähert sein. Die Nichtübereinstimmung zwischen dem CTE des Gehäuses **4** und dem CTE der Hülse **160** erzeugt eine mechanische Bindung zwischen den zwei Komponenten. Insbesondere wird sich das Gehäuse **4** während des Betriebs erhitzen und mit einer ersten Geschwindigkeit ausdehnen, die größer als irgendeine Ausdehnungsgeschwindigkeit der Hülse **160** ist. Die Ausdehnung des Gehäuses **4** wird durch die Hülse **160** behindert, was eine Druckkraft zwischen dem Außenflächenanteil **134** der Rippen **106** und dem Innenflächenabschnitt **164** erzeugt. Die Druckkraft hat zur Folge, dass sich die ringförmige Abdichtung **138** verformt, wobei eine Abdichtung zwischen den Außenflächenanteilen **134** der Rippen **106** und dem Innenflächenabschnitt **164** der Hülse **160** geschaffen wird, wie in **Fig. 4** dargestellt ist.

**[0018]** An dieser Stelle sollte zu verstehen sein, dass die Ausführungsbeispiele ein Elektromaschinengehäuse beschreiben, das materialmäßig in einem Stück ausgebildete Rippen aufweist, die Kühlmitteldurchgänge ausbilden, wenn sie mit einer Hülse zusammengefügt werden. Die Kühlmitteldurchgänge leiten ein Kühlmittel über das Gehäuse hinweg, das die Wärme aufnimmt, die aus dem Innenraumteil abgeleitet wird. Das Gehäuse und die Hülse bestehen aus Materialien, die erheblich unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten aufweisen. Auf diese Weise wird die Ausdehnung des Gehäuses von der Hülse eingedämmt, sodass eine Abdichtung entsteht. Gemäß einer Ausbildung eines Ausführungsbeispiels führt die thermische Ausdehnung des Gehäuses auch zu einer Verformung von Abdichtungs- oder Nachgiebigkeitsbündelungs-Stege, die auf einer Außenfläche der Rippen vorgesehen sind. Obwohl Materialbeispiele sowohl für das Gehäuse als auch die Hülse aufgeführt worden sind, sollte auch zu verstehen sein, dass auch andere Materialien verwendet werden können.

**[0019]** Obwohl die Erfindung mit Bezugnahme auf ein Ausführungsbeispiel oder Ausführungsbeispiele beschrieben worden ist, werden Fachleute verstehen, dass verschiedenartige Abänderungen ausgeführt werden können und Elemente derselben durch

Äquivalente ersetzt werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen. Außerdem können verschiedene Modifikationen ausgeführt werden, um eine spezielle Gegebenheit oder ein Material an die Lehren dieser Erfindung anzupassen, ohne von dem wesentlichen Umfang derselben abzuweichen. Es ist deshalb nicht beabsichtigt, die Erfindung auf die offenbarte Ausführungsform zu beschränken, die als die beste Form zum Ausführen dieser Erfindung anzusehen ist, sondern die Erfindung soll alle Ausführungsformen umfassen, die im Umfang der Ansprüche liegen.

## Patentansprüche

1. Elektromaschinengehäuse mit:  
einem Gehäusekörper mit einer Außenfläche, die mehrere materialmäßig in einem Stück ausgebildete Rippen aufweist, die mehrere Kühlmittelkanäle festlegen, wobei jede von den mehreren Rippen, die materialmäßig in einem Stück ausgebildet sind, einen Außenflächenanteil aufweist; und  
einer Hülse, die auf dem Gehäusekörper vorgesehen ist, welche sich über der Außenfläche erstreckt, wobei die Hülse einen Innenflächenabschnitt aufweist, der an dem Außenflächenanteil einer jeden von den materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen zusammenpassend angreift.
2. Elektromaschinengehäuse nach Anspruch 1, wobei jeder von den mehreren Kühlkanälen einen Basisteil aufweist, der sich zwischen benachbarten von den mehreren materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen erstreckt, wobei der Basisteil eine Oberflächenkontur aufweist, die konfiguriert und ausgelegt ist, den Wärmeaustausch zwischen dem Gehäusekörper und einem Kühlmittel zu fördern, das durch die mehreren Kühlmittelkanäle strömt.
3. Elektromaschinengehäuse nach Anspruch 2, wobei die Oberflächenkontur mehrere Stege aufweist.
4. Elektromaschinengehäuse nach Anspruch 1, wobei eine oder einige von den mehreren Rippen einen Unterbrechungsbereich aufweisen, der eine Fluidverbindung zwischen benachbarten von den mehreren Kühlmittelkanälen herstellt.
5. Elektromaschinengehäuse nach Anspruch 4, wobei mindestens zwei von den mehreren Rippen Unterbrechungsbereiche aufweisen, wobei die Unterbrechungsbereiche mit Bezug aufeinander versetzt sind und benachbarte Kühlmittelkanäle von den mehreren Kühlmittelkanälen strömungstechnisch verbinden, um einen serpentinenförmigen Strömungsweg des Kühlmittels über die Außenfläche hinweg zu erzeugen.

6. Elektromaschinengehäuse nach Anspruch 1, wobei der Gehäusekörper aus einem ersten Material ausgebildet ist, das einen ersten thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, und die Hülse aus einem zweiten Material ausgebildet ist, das einen zweiten thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, der kleiner als der erste thermische Ausdehnungskoeffizient ist.

7. Elektromaschinengehäuse nach Anspruch 6, wobei das erste Material eines der Materialien Aluminium, Zink, Messing und Magnesium aufweist und das zweite Material Stahl aufweist.

8. Elektromaschinengehäuse nach Anspruch 7, ferner mit: einer ringförmigen Abdichtung, die auf dem Außenflächenanteil einer jeden von den mehreren Rippen vorgesehen ist, wobei die ringförmige Abdichtung konfiguriert und ausgelegt ist, bei einer thermischen Ausdehnung des Gehäuses in die Hülse hinein nachzugeben, um eine Abdichtung zwischen benachbarten von den mehreren Kühlmittelkanälen herzustellen.

9. Elektromaschinengehäuse nach Anspruch 8, wobei die ringförmige Abdichtung materialmäßig in einem Stück mit der Außenfläche einer jeden von den mehreren Rippen ausgebildet ist.

10. Elektrische Maschine mit:  
 einem Gehäusekörper, der eine Innenfläche und eine Außenfläche aufweist, mit mehreren materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen, die mehrere Kühlmittelkanäle festlegen, wobei jede von den mehreren Rippen, die materialmäßig in einem Stück ausgebildet sind, einen Außenflächenanteil aufweist;  
 einem Stator, der auf der Innenfläche des Gehäuses feststehend angebracht ist;  
 einem Rotor, der bezüglich des Stators im Gehäuse drehbar angebracht ist; und  
 einer Hülse, die auf dem Gehäusekörper vorgesehen ist und die sich über der Außenfläche erstreckt, wobei die Hülse einen Innenflächenabschnitt aufweist, der an dem Außenflächenanteil einer jeden von den materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen zusammenpassend angreift.

11. Elektrische Maschine nach Anspruch 10, wobei jeder von den mehreren Kühlmittelkanälen einen Basisteil aufweist, der sich zwischen benachbarten von den mehreren materialmäßig in einem Stück ausgebildeten Rippen erstreckt, wobei der Basisteil mehrere Stege aufweist, die konfiguriert und ausgelegt sind, den Wärmeaustausch zwischen dem Gehäusekörper und einem Kühlmittel zu fördern, das durch die mehreren Kühlmittelkanäle strömt.

12. Elektrische Maschine nach Anspruch 10, wobei eine oder einige von den mehreren Rippen einen Unterbrechungsbereich aufweisen, der eine Fluidver-

bindung zwischen benachbarten von den mehreren Kühlmittelkanälen herstellt.

13. Elektrische Maschine nach Anspruch 12, wobei mindestens zwei von den mehreren Rippen Unterbrechungsbereiche aufweisen, wobei die Unterbrechungsbereiche mit Bezug aufeinander versetzt sind und strömungstechnisch benachbarte von den mehreren Kühlmittelkanälen verbinden, um einen serpentinförmigen Strömungsweg des Kühlmittels über die Außenfläche hinweg zu erzeugen.

14. Elektrische Maschine nach Anspruch 10, wobei der Gehäusekörper aus einem ersten Material ausgebildet ist, das einen ersten thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, und die Hülse aus einem zweiten Material ausgebildet ist, das einen zweiten thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, der kleiner als der erste thermische Ausdehnungskoeffizient ist.

15. Elektrische Maschine nach Anspruch 14, wobei das erste Material eines der Materialien Aluminium, Zink, Messing und Magnesium aufweist und das zweite Material Stahl aufweist.

16. Elektrische Maschine nach Anspruch 15, ferner mit: einer ringförmigen Abdichtung, die auf dem Außenflächenanteil einer jeden von den mehreren Rippen vorgesehen ist, wobei die ringförmige Abdichtung konfiguriert und ausgelegt ist, bei einer thermischen Ausdehnung des Gehäuses in die Hülse hinein nachzugeben, um eine Abdichtung zwischen benachbarten von den mehreren Kühlmittelkanälen herzustellen.

17. Elektrische Maschine nach Anspruch 16, wobei die ringförmige Abdichtung materialmäßig in einem Stück mit der Außenfläche einer jeden von den mehreren Rippen ausgebildet ist.

18. Verfahren zum Kühlen eines Elektromaschinengehäuses, wobei das Verfahren umfasst:  
 Ausbilden mehrerer Rippen materialmäßig in einem Stück, die einen Außenflächenanteil auf einer Außenfläche eines Elektromaschinengehäuses aufweisen, wobei die mehreren Rippen mehrere Kühlmittelkanäle herstellen;  
 Anordnen einer Hülse, die einen Innenflächenabschnitt aufweist, über dem Elektromaschinengehäuse;  
 thermische Ausdehnung des Elektromaschinengehäuses in die Hülse hinein, wobei der Außenflächenanteil von einer oder einigen der mehreren Rippen gegen den Innenflächenabschnitt der Hülse gepresst wird; und  
 Durchfluss eines Kühlmittels durch die mehreren Kühlmittelkanäle, um das Elektromaschinengehäuse zu kühlen.

19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei das thermische Ausdehnen des Elektromaschinengehäuses in die Hülse hinein ein Verformen einer ringförmigen Abdichtung umfasst, die auf einem Außenflächenanteil einer jeden von den mehreren Rippen vorgesehen ist.

20. Verfahren nach Anspruch 18, ferner umfassend: Herstellen einer Fluidverbindung zwischen einem oder einigen benachbarten von den mehreren Kühlmittelkanälen, wobei ein serpentinenförmiger Kühlmittel-Strömungsweg über das Elektromaschinengehäuse hinweg ausgebildet wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

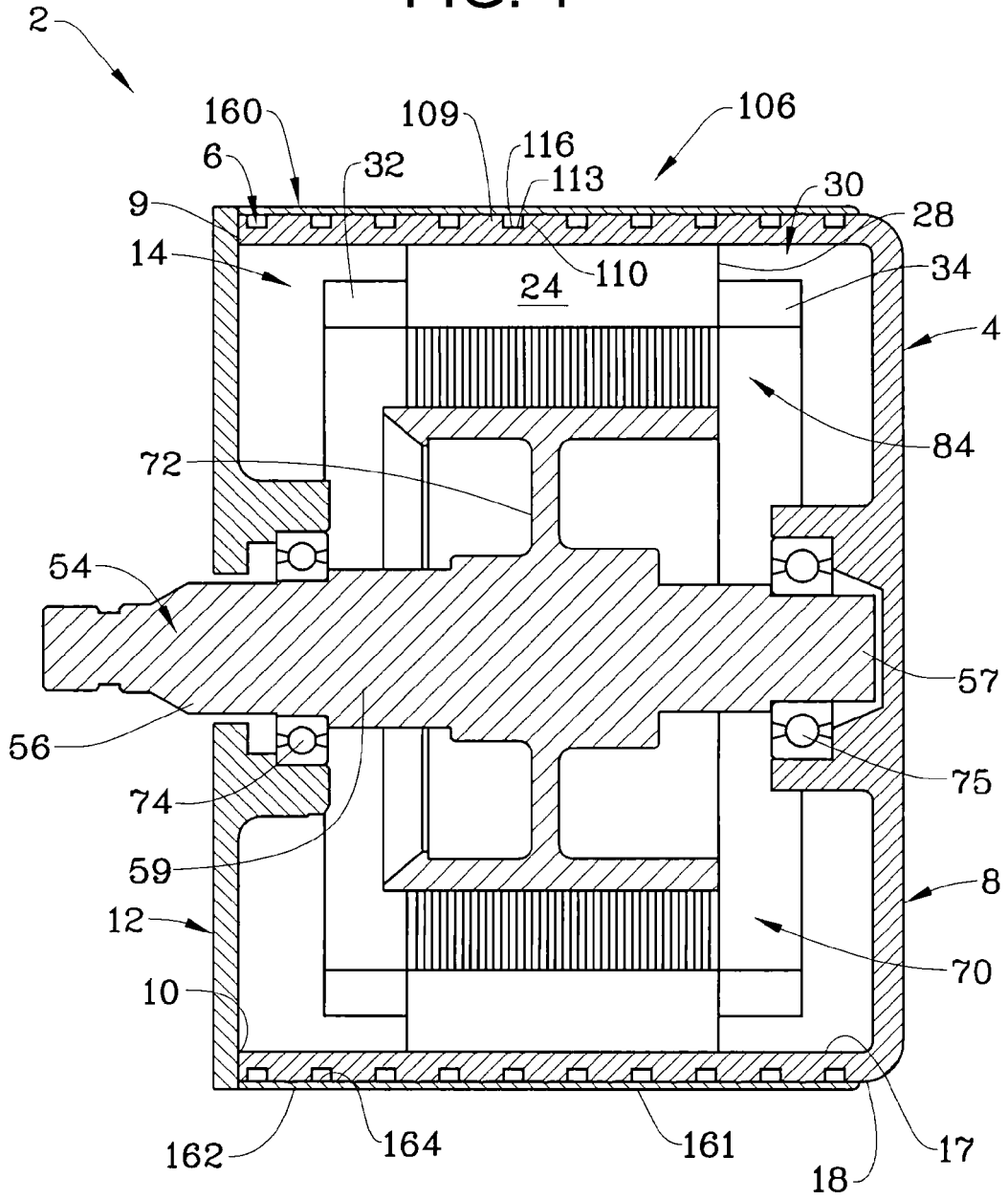


FIG. 2

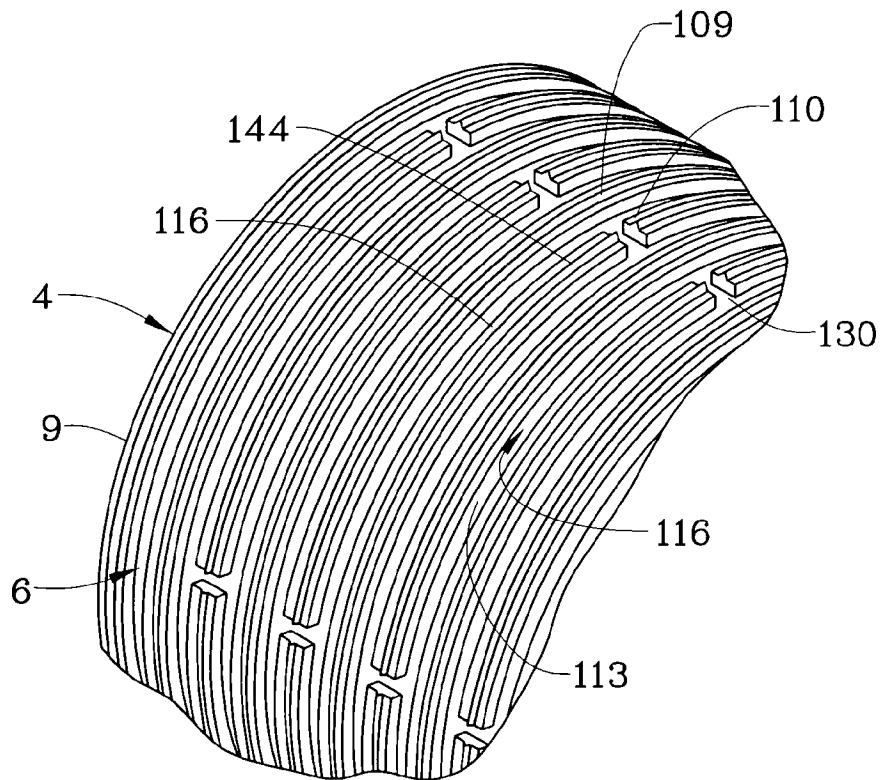




FIG. 3

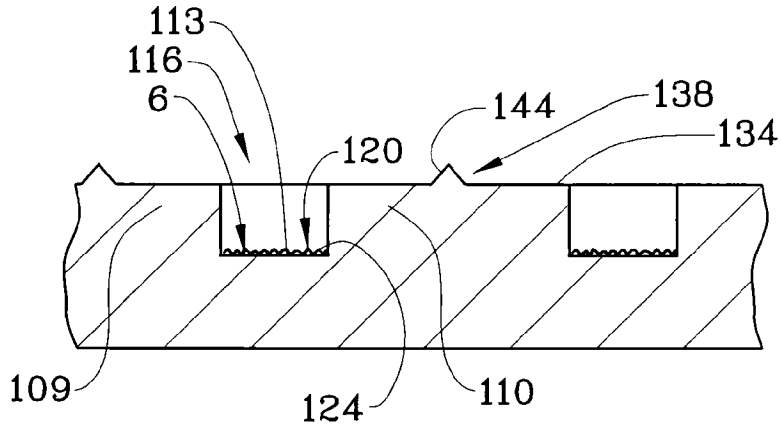


FIG. 4

