

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-536531

(P2016-536531A)

(43) 公表日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(51) Int.Cl.

**F 16 C 27/06** (2006.01)  
**H 02 K 7/10** (2006.01)  
**F 16 H 48/38** (2012.01)  
**F 16 C 35/02** (2006.01)

F 1

F 16 C 27/06  
H 02 K 7/10  
F 16 H 48/38  
F 16 C 35/02

A 3 J 012  
C 3 J 027  
3 J 117  
C 5 H 607

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2016-523274 (P2016-523274)  
(86) (22) 出願日 平成26年10月13日 (2014.10.13)  
(85) 翻訳文提出日 平成28年6月13日 (2016.6.13)  
(86) 國際出願番号 PCT/EP2014/002754  
(87) 國際公開番号 WO2015/055291  
(87) 國際公開日 平成27年4月23日 (2015.4.23)  
(31) 優先権主張番号 13004936.4  
(32) 優先日 平成25年10月15日 (2013.10.15)  
(33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

(71) 出願人 516109174  
エフエム・エネルギー・ゲーエムペーハー  
・ウント・コンパニー・カーゲー  
ドイツ連邦共和国、64646 ヘッセン  
ハイム、イム・ローゼンガルテン 16  
(74) 代理人 110001737  
特許業務法人スズエ国際特許事務所  
(72) 発明者 ミトウシュ、フランツ  
ドイツ連邦共和国、64646 ヘッセン  
ハイム、イム・ローゼンガルテン 16  
F ターム(参考) 3J012 AB07 BB01 CB03 DB08 DB12  
FB01 GB10  
3J027 FA13 GA01 GC13 GE07  
3J117 AA02 AA10 DA02 DB10  
5H607 AA04 EE33 FF26

最終頁に続く

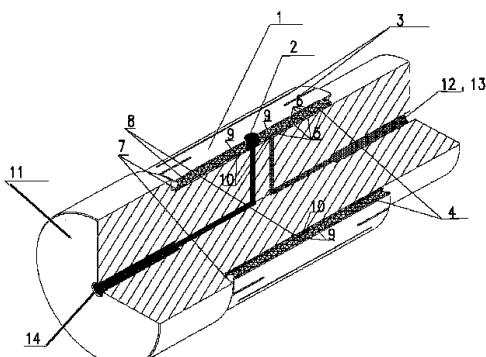
(54) 【発明の名称】遊星ベアリングのための弾性ブッシング

## (57) 【要約】

本発明は、弾性ブッシングであって、遊星ベアリング、特に、遊星ギアボックスのための遊星ギアにおける望まない振動を取り除く又は低減するために、対応する設計手段及び装置を介する新規のダンピングを有する弾性ブッシングに関する。本発明はまた、特に、低モーメント又は無モーメントのみを伝達する機械部品及び設備、例えば、風力タービンなどにおけるこの種のブッシング、遊星ギア又は遊星ギアボックスの使用に関する。

【選択図】図 1

Abb. 1:



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】**

プレテンション可能な弾性円筒形ブッシングであって、その中心を通り抜けて、ホイールベアリング又は遊星ベアリング(17)の振動の吸収のためのシャフト又はアクスル(11)を通過させることを意図しており、

(i) 外側円筒体(8)及び内側円筒体(7)、

それらの両方は、弾性層(4)によって互いに接続されており、後者とブッシング体(1)を形成している、

(ii) 当該外側及び/又は内側円筒体にあるスロット(3)、

それらは当該表面に亘って分布され、長手方向が軸方向に配置されている、

(iii) 少なくとも1つの変位スペース(9)、

これは、前記内側及び外側円筒体の間のスペース内で圧によって拡張され、それは、前記弾性層の内部のスロット様ポケットを有する当該弾性層(4)により形成されているか、又は当該内側及び/又は外側円筒体(7)若しくは(8)の対応する壁に接続されておらず、その代わりにゆるく接しているだけの当該弾性層(4)により形成されている、および

(iv) 少なくとも1つのバイパススペース(10)、

それは、前記内側円筒体(7)と当該ブッシングの中心を通り抜けている当該シャフト若しくはアクスル(11)との間に維持されるべき分離を通り抜けて生じ、当該ブッシング体外側の当該バイパススペース(10)は、当該ブッシング体内部の当該変位スペースに対して、当該ブッシング体の前記内側円筒体(7)の当該壁にある少なくとも1つの接続開口(25)を介して接続されており、1つ以上のライン(12)によって圧媒体(13)が供給されており、それは、前記バイパススペースのところから当該拡張されている変位スペース(9)内へと押されており、それにより当該弾性層(4)が圧縮されて、当該ブッシングは当該スロット(3)の存在によってその周囲全体に亘って拡張され、当該ブッシングの均一な回転対象なプレテンショニングを生じる

を備えるプレテンション可能な弾性円筒形ブッシング。

**【請求項 2】**

請求項1又は2に記載のプレテンション可能な弾性ブッシングであって、前記少なくとも1つのバイパススペース(10)が、硬性又は弾性分離又はスペーサースリーブ(5)によって形成されており、それは、前記圧媒体(13)の収容のための当該少なくとも1つの変位スペース(9)に接続されている切り欠け、チャネル又はキャビティを有し、前記ブッシングの当該内側円筒体(7)と、当該前者を通り抜けて貫通される当該シフト又はアクスル(11)との間に密着して配置されていることを特徴とする弾性ブッシング。

**【請求項 3】**

請求項2に記載のプレテンション可能な弾性ブッシングであって、当該スペーサースリーブ(5)が、当該ブッシング体(1)の不可欠な構成要素であることを特徴とする弾性ブッシング。

**【請求項 4】**

請求項3に記載のプレテンション可能な弾性ブッシングであって、前記ブッシングが、当該シャフト又はアクスル(11)を組み込んでおり、前記分離スリーブ(5)が前記シャフト又はアクスルの不可欠な構成要素であることを特徴とする弾性ブッシング。

**【請求項 5】**

請求項1～4の何れか1項に記載のプレテンション可能な弾性ブッシングであって、2つ以上のバイパススペース(10)が、1つ以上の環状チャネル(27)によって互いに接続されていることを特徴とする弾性ブッシング。

**【請求項 6】**

請求項1～4の何れか1項に記載のプレテンション可能な弾性ブッシングであって、1つ以上の当該接続開口部(25)が、1つ以上の前記スロット(3)により機能的に置換されていることを特徴とする弾性ブッシング。

10

20

30

40

50

**【請求項 7】**

請求項 1 ~ 6 の何れか 1 項に記載のプレテンション可能な弾性ブッシングであって、前記少なくとも 1 つのライン (12) が、前記シャフト又はアクスル (11) の軸方向の穴であり、それは、当該内側円筒体 (7) の内壁の開口部で終わる少なくとも 1 つの基本的に放射状の分岐を有することを特徴とする弾性ブッシング。

**【請求項 8】**

請求項 7 に記載のプレテンション可能な弾性ブッシングであって、前記ライン (12) は、精密に適合した当該対応する穴内に配置されて、当該圧媒体 (13) を送るスリーブであることを特徴とする弾性ブッシング。

**【請求項 9】**

請求項 1 ~ 8 の何れか 1 項に記載のプレテンション可能な弾性ブッシングであって、それが、前記 2 つの壁体 (7) (8) を横方向に通り抜けて走り、当該ブッシングの外側に配置されたホイールベアリング又は遊星ベアリングに潤滑剤 (18) を供給する役割を担う少なくとも 1 つの穴部 (19) を有し、それは少なくとも 1 つのライン又は穴部 (14) を介して供給されることを特徴とする弾性ブッシング。

10

**【請求項 10】**

請求項 9 に記載のプレテンション可能な弾性ブッシングであって、前記穴部 (19) 及び / 又は (14) が精密に適合したスリーブを有し、それを通り抜けて当該潤滑剤が送られるることを特徴とする弾性ブッシング。

20

**【請求項 11】**

請求項 1 ~ 10 の何れか 1 項に記載のプレテンション可能な弾性ブッシングであって、それが、1 つ以上の完全又は部分的に連続する円筒形の中央プレート (26) を有し、それにより、全体で当該ブッシング (1) が 2 つ以上の弾性層 (4) を有することを特徴とする弾性ブッシング。

**【請求項 12】**

請求項 11 に記載のプレテンション可能な弾性ブッシングであって、少なくとも 2 つの前記弾性層 (4) が少なくとも 1 つの変位スペース (9) を有することを特徴とする弾性ブッシング。

30

**【請求項 13】**

遊星キャリア (15) (20) (21) (22) 及び遊星ギアホイールクラウン (16) を備え、請求項 1 ~ 12 の何れか 1 項に記載のに記載の少なくとも 1 つの弾性ブッシングを備える遊星ベアリング。

**【請求項 14】**

請求項 13 に記載の少なくとも 1 つの遊星ベアリングを備える遊星ギアボックス。

**【請求項 15】**

シャフト - ハブ連結部を有し、無モーメント又は低モーメントのみを伝える機械又は設備における請求項 1 ~ 14 の何れか 1 項に記載の弾性ベアリング、遊星ベアリング又は遊星ギアボックスの使用。

30

**【請求項 16】**

一方が他方の後方に配置されたモーメントベアリングを有する施設における請求項 15 に記載の弾性ブッシング、遊星ベアリング又は遊星ギアボックスの使用。

40

**【請求項 17】**

風力タービンにおける使用のための請求項 15 又は 16 に記載の弾性ブッシング、遊星ベアリング又は遊星ギアボックスの使用。

**【請求項 18】**

請求項 1 ~ 14 の何れか 1 項に記載の弾性ブッシング、遊星ベアリング又は遊星ギアボックスを少なくとも 1 つ備える風力タービン。

**【発明の詳細な説明】****【発明の概要】****【0001】**

50

本発明は、プレテンション可能な弾性ブッシング(pretensionable bushing)であって、遊星ベアリング、特に遊星ギアボックスのための遊星ギアにおける望まれない振動を除去又は低減するために、対応する設計寸法と装置を介する新規のダンピングを有する弾性ブッシングに関する。本発明はまた、特に、低モーメント又は無モーメントのみを伝達する機械部品及び設備(installation)、例えば、風力タービンなどにおけるこの種のブッシング、遊星ギア又は遊星ギアボックスの使用に関する。

#### 【0002】

遊星ギアボックス内では、幾つもの遊星ギア(一般的には3つから4つ)が、環状ギア内で作動し、環状ギアの歯に対して回転する。これらは順に所謂「サン」を駆動する。これが、達成されるべき比較的高いトランスミッションを可能にする。

10

#### 【0003】

駆動モーメントの適用において、遊星キャリアの前方ディスクは、一般的にその後方ディスクに対してツイストしている。これは、遊星の軸を傾かせる原因となる。更に、軸の傾きは、入力シャフト及び入力シャフトへの接続を介する曲げモーメントの導入に起因して生じ得る。

#### 【0004】

遊星キャリア又は遊星ギアボックスのこの傾斜のために、不均衡な荷重分布が遊星ギアホイールの全長に亘って起きる。歯の不均衡な送りを防止するために、カルダン方向でそれらの軸上に弾性ベアリングと共に遊星を提供することが必要である。ベアリングの配置は、遊星ベアリングの周囲で均一でなくてはならない。

20

#### 【0005】

理想的な場合にはカルダン的に柔軟なベアリングの配置において、歯の傾斜が生じないように、遊星は、環状ギアと、サンとで整列している。その上に、遊星は、遊星キャリア内にマウント可能であることが望ましく、それは通常1つの部品で構成されている。同時に、遊星ベアリングの連続的な運転を確保するために、遊星ローラーベアリングは、シャフトに存在している穴部を通り抜けて内部から潤滑されるべきであるか、又は潤滑されなくてはならない。

#### 【0006】

従来の遊星ギア、遊星ベアリング及び遊星ギアボックスは、ダンピング装置を有していないか、或いは従来のダンピング装置のみを有しており、そのために全ての負荷は、ギア、ベアリング及びギアボックスの個々の部品によって吸収され、負担されなくてはならない。

30

#### 【0007】

さて、本発明の目的は、特定の弾性ベアリングを備える遊星ギアであって、それにより述べられた当該問題がもはや生じない、或いは少なくとも軽度でのみ生じる遊星ギアを提供することである。

#### 【0008】

この目的は、以下に記述及び密接な特許請求の範囲に記載されているように、本発明に従うプレテンション可能なブッシングにより達成される。

#### 【0009】

本発明は、ホイールベアリング又は遊星ベアリング(17)の、当該ブッシングの中心を通り抜けており、少なくとも1つの軸方向に配置されたシャフト又は駆動アクスル(11)を介してブッシングに基本的に伝達される振動を吸収するためのプレテンション可能な弾性円筒形ブッシングに関し、ここにおいて、当該ブッシングは基本的に以下の特徴を含む：

(i) 外側円筒体(8)及び内側円筒体(7)；それら両者は、弾性層(4)によって互いに接続されており、ブッシング体(1)に相当する、

(ii) 外側及び内側円筒体にあるスロット(3)；それらはそれらの表面に亘って分布され、長手方向が軸方向に配置されている、

(iii) 内側円筒体と外側円筒体との中の少なくとも1つの変位スペース(9)；それ

40

50

は、幾つかの点で円筒体(7)(8)の対応する内壁に接続されておらず、その代わりにゆるく接しているだけの弾性層(4)によって形成されている、及び

(iv) 硬性又は弾性、好ましくは弾性層(5)；それはブッシングの内側円筒体(7)の内向壁上に取り付けられており、内側円筒体(7)とブッシングに対して連結されているシャフト又はアクスル(11)との間に少なくとも1つのバイパススペース(10)を形成するチャネル及び／又はキャビティとともに提供されており、ここで、このバイパススペースは、前記変位スペース(9)及びライン(12)に連絡されており、それを通り抜けて、圧媒体(13)が少なくとも1つのバイパススペース(10)に対して送られ、そこから少なくとも1つの変位スペース(9)まで送られ、対応する機械的又は水圧的な装置の助けを伴ってもよく、それによって、弾性層(4)が圧縮され、順にブッシング(1)それ自体の拡張をもたらし、これは、前記スロット(3)によって促進されるか、少なくともより容易になされる。

10

#### 【0010】

従って、本発明は、プレテンション可能な弾性円筒形ブッシングであって、ホイールベアリング又は遊星ベアリング(17)の振動の吸収のためのシャフト又はアクスル(11)が、その中心を通り抜けることが意図されており、

(i) 非弾性外側円筒体(8)及び非弾性内側円筒体(7)；それら両者は、弾性層(4)によって互いに接続されており、後者を有するブッシング体(1)を形成している、

(ii) 外側及び／又は内側壁体にあるスロット(3)(複数)；これらは表面に亘り分布され、長手方向が軸方向に配置されている、

20

(iii) 内側及び外側円筒体(7)(8)の間のスペース内の弾性層(4)内の少なくとも1つの変位スペース(9)；これは、中央領域にスロット様のポケットを有している弾性層(4)により形成されているか、或いは円筒体(7)若しくは(8)又は中間プレート若しくは中間円筒体(26)の対応する内壁に対して接続されておらず、しかしながらその代わりにゆるく接しているだけの弾性層(4)によって形成されており、それによって、それは、この領域での圧媒体の使用において当該壁部から遠ざけられて、当該層における前記変位スペースの容量の増大をもたらす、及び

(iv) 少なくとも1つのバイパススペース(10)；これは、内部円筒体(7)と内部円筒体(7)を通り抜けるべきシャフト若しくはアクスル(11)との間で、対応する媒体によって維持されるべき分離を介して生じ、ここにおいて、ブッシングの外側のバイパススペース(10)は、内側円筒体(7)の壁内の少なくとも1つの連絡口(25)を介してブッシングの内部の変位スペース(9)に連絡されており、1つ以上のライン(12)によって圧媒体(13)が供給され、それは、バイパススペースから変位スペース(9)内へと押され、それにより、ブッシング内部の弾性層は圧縮され、ブッシングは、スロット(3)の存在によって、その全周囲に亘って拡張し、ブッシングの均一な回転対称のプレテンショニングを生じる、

30

を備えるプレテンション可能な弾性円筒形ブッシングに関する。

#### 【0011】

少なくとも1つの変位スペース(9)は、好ましくは内側円筒体(7)及び／又は外側円筒体(8)の間でのインターフェースに、及び／又はもし存在するのであれば、2つの弾性層(4)の間の中央プレート(26)に配置される。本発明の実施形態において、変位スペース(9)は、弾性層(4)と内側円筒体(7)の内壁との間に配置される。しかしながら、それはまた弾性層(4)の内部に配置され得る。この場合、ある領域内に分離されている弾性層が存在する必要があるか、或いは弾性層はスロット様のポケットを有する必要がある。

40

#### 【0012】

本発明に従うと、バイパススペース(10)は、好ましくは弹性スペーサスリーブ(5)によって形成されており、それは、内側円筒体(7)へと精密に適合して押し込まれており、それ自身が、ぴったりとしたシャフト又はアクスル(11)の適応を目的としている。ある領域では、スリーブ(5)はチャネル、切り欠き又はキャビティを有しており、

50

それらは前記変位スペース(9)への接続部(25)を有している。従って、開口を有するスリーブ(5)もまた、ブッシングとシャフト／アクスルとの間の支持体と看做され得る。

#### 【0013】

本発明の1つの実施形態において、チャネル、切り欠き及びキャビティを有する層又はスペーススリーブ(5)は、ブッシング(1)の不可欠な構成要素であり、内側円筒体(7)の内壁の周りを密着して覆っている。

#### 【0014】

本発明のもう1つの実施形態において、チャネル及び／又はキャビティを有する層又はスペーススリーブ(5)はシャフト又はアクスル(11)の不可欠な構成要素であり、ブッシングの領域内でアクスル又はシャフトの周りを覆っている。

10

#### 【0015】

本発明は従ってまた、プレテンション可能な弾性円筒形ブッシングに関し、それは以下の特徴を有する、又は含む：(i)外側円筒体(8)及び内側円筒体(7)、それら両者は、弾性層(4)によって互いに接続されている、(ii)外側及び内側壁体にあるスロット(3)、それらは表面に亘って分布され、長手方向が軸方向に配置されている、(iii)ブッシング体内部の少なくとも1つの変位スペース(9)、及び(iv)ブッシングの中心を通り抜けているアクスル又はシャフト(11)、それは、ブッシングの領域内に、好ましくは弾性スペース層又はスペーススリーブ(5)有し、それは、ブッシングの内部壁(7)と向かい合って開口しているチャネル及び／又はキャビティを提供し、ある領域内でブッシング体とシャフト／アクスルとの間の少なくとも1つのバイパススペース(10)の形成をもたらす。

20

#### 【0016】

複数のバイパススペース(10)が存在する場合、これらは本発明に従って環状チャネル(27)によって互いに連絡されていてもよい。

#### 【0017】

全ての場合において、バイパススペース(10)は、内部円筒体の壁にある連絡口(25)を介して変位スペース(9)に連絡しており、任意にラインに連絡しており、ライン(12)を介して圧媒体(13)が供給され、それはバイパススペース(10)から前記開口(25)を介して変位スペース(9)へと押圧され、それによって弾性層(単数又は複数)(4)が圧縮され、ブッシングは、スロット(3)の存在によって、全周囲に亘って拡張され、ブッシングの均一な回転対称なプレテンショニングを生じる。

30

#### 【0018】

1つの特定の実施形態において、当該開口(25)は、単独では提供されず、それらの機能を担う少なくとも幾つかのスロット(3)の存在の近くに提供される。

#### 【0019】

ライン(12)は、例えば、穴部又は対応する穴部のスリーブであってもよく、これらは好ましくは、シャフト又はアクスル(11)の内部に軸方向／半径方向に配置されている。しかしながら、それらはまたシャフト／アクスルの外側に提供されてもよい。

40

#### 【0020】

1つの更なる実施形態において、本発明に従うブッシングは、ブッシング体を横方向に貫いて、又はそれに対して半径方向に、即ち、また、弾性層(4)を貫いて、少なくとも1つの穴部(19)を有し、従って、遊星ギアボックスの構成要素(例えば、ギアリング)への連絡部に相当し、それはブッシングの外部からの周囲に配置されている。ギアボックスのギアのための潤滑剤(18)は、アクセル又はシャフト(11)にある対応する穴部(2、14)を主として介して供給されることが意図されており、これは、この種の穴部(19)を介して供給され得る。これらの穴部(19)は、外部からの遊星部分の注油が容易にされるのでれば省略され得る。スリーブもまた当然にここにおいて穴部(2、14)及び(19)に使用でき、それは所要の締りに関して利点を有する。放射状の穴部(19)の大きさは、その直径が、弾性層(4)の圧縮における変位スペース(9)の拡張

50

によって、穴部が閉じることのないように十分に大きい。

**【0021】**

本発明に従うブッシングはまた、複数の弾性層(4)を有してもよく、それは、分離壁/分離プレート(26)によって互いに接続されている。ここで適切なブッシングは、とりわけ、2又は3つの弾性層(4)を有する1つ又は2つの分離プレート(26)を有するものである。また、変位スペース(9)が、内側プレート/内側円筒体(7)と隣接した弾性層(4)との間のみならず、しかしながらもう1つの方法として、しかしながら好ましくは付加的に、上側又は下側に位置する、分離プレート又は分離円筒体(26)と弾性層(4)との間の選択された領域に配置されることもここでは可能である。従って、比較的大きく太いブッシングの場合においては、より簡単でより大きい均一なプレテンショニングが達成され得る。

10

**【0022】**

本発明に従うプレテンション可能な弾性ブッシングはまた、本発明に従って半外殻又は1/4外殻から構成されていてもよい。

**【0023】**

本発明は更に、遊星ベアリングに関し、それは、遊星キャリア(15), (20), (21), (22)及び例えば、ボールベアリング上にマウントされた遊星ギアホイール(16)を備え、存在する1つ若しくは全ての遊星ギア又は任意にはサンにおいても、記述されているように、本発明に従う弾性ブッシングを有する。

20

**【0024】**

本発明は更に、シャフト-ハブ接続部を有し、無モーメント又は単に低モーメントを伝達する機械及び設備、特に、一方が他方の後方に配置されたモーメントベアリングを有する設備における本発明に従う弾性ブッシング、遊星ベアリング又は遊星ギアボックスの使用に関する。

**【0025】**

最後に、本発明は、記述されるように、風力タービンに使用するための本発明に従う弾性ブッシング、遊星ベアリング又は遊星ギアボックスの使用に関する。

**【0026】**

本発明に従うブッシングは、既に記述されているように、基本的に内側プレート(7)と外側プレート(8)とを備え、それらは互いに分離されており、弾性層により互いに接続されている。そのようなブッシングは、それ自身公知である。ここで、外側プレート及びまた内側プレートは好ましくは、重なり合っている軸方向に方向付けられた長手方向のスロット(3)を有することが新規である。これが、プレートが周囲に亘って均一に拡張することを可能にする。スロットは、図2に描かれているように配置され得る。しかしながら、それらはまた、より大きい程度に重なり合っていてもよく、全長に亘って複数の個々のスロットからなってもよく、それによって描かれているよりも弾性シーリングを介するブッシングのさらにより均一な拡張さえも起こり得る。或いはまた、これは技術的に非常に複雑であるが、プレートが、半径方向に拡張可能であるファブリック又はメッシュによって変形可能にされることも可能である。

30

**【0027】**

従来公知の弾性ブッシングの場合では、それらは主に半外殻として設計され、ダンピング目的のために用いられることが意図されており、外側及び内側プレートを軟質及び変形可能、並びに半径方向に拡張可能にすることを意図しておらず、何故ならば記載された他の技術的必要条件を満たさないからである。これらの公知の変形体の場合では、従って、全長の変化は、2つの半外殻の継目での生じ得るのみであり、周囲に亘る均一な変形は保障されてはいない。

40

**【0028】**

本発明に従うブッシングにおいては、これはもはやケースではない。この種のブッシングの内側及び外側プレート(7), (8)は、(溶接された)構成部材又は継目を有する圧延プレート、また同様に2つの半外殻、任意に同様に4つの1/4外殻から構成されて

50

いてもよい。弾性層(4)は、2つのプレートの間に配置されている。これは、2つのプレートのスロット(3)を通り抜けて貫通する。これは、ギャップ／スロットがエラストマーでシールされる必要がないとしても、製造理由に関して有利である。

#### 【0029】

更なる新規の特徴は、内側プレート又は内側ブッシング(7)が、スリープ(5)の形態にあるコーティング又は層を有することであり、これは一方では内側ブッシングの内壁に対して接続されており、他方ではシャフト又はアクセル(11)に対して接続されている。このコーティング／層(5)は、本発明に従って、圧媒体(13)を対象とするブッシングとアクスル／シャフトとの間のバイパススペース(10)を形成するチャネル及び／又はキャビティを有する。コーティング／層(5)は、好ましくはアクスル(11)に対向するブッシング壁(7)に対してしっかりと接続されている。しかしながら、原則としてまた、この層(5)は、アクスル／シャフト(11)の対応する領域、又は同様にその両方に対してしっかりと接続されることも可能である。当該層は、好ましくは弾性材料からなるか、少なくとも表面に弾性材料を有し、それは、ブッシングのテンショニング及び圧媒体(13)に関する緊張のために良好である。

10

#### 【0030】

ブッシングのプレテンションのために、圧媒体(13)、例えば、(水力学的な)流体又はガスが、圧力穴(12)を通り抜けて押し進められ、それからブッシングの周囲を囲むバイパススペース(10)のチャネル／キャビティに亘って分布され、プレートの開口(25)又はスロット(3)を通り抜けて弾性変位スペース(9)へと流れる。後者は、流体によって拡張され、シールされ、それにより、予めその中に存在するエラストマーは、移動させられ、ひいては弾性層(4)全体がプレテンションされ、外側プレート(8)は外側に向けて押し進められ、内側プレート(7)は内側に向けて押し進められる。このようにして、ブッシング(1)の均一なプレテンショニングが生じる。同時に、エラストマーは、潤滑剤通路(2)のための穴部へと押し進められる。穴部(2)の直径は、形成されているボトルネック(19)に拘わらず、潤滑剤の流れ(18)のために適した断面が維持されるような方法で設計される。

20

#### 【0031】

既に言及されたように、この領域内のエラストマー(4)と内部壁(7)との間の接続が存在しないという事実のために、キャビティ(9)が生じる。空の状態では、エラストマーは、この領域内で連絡を取るだけである。圧媒体が対応する圧力で導入されると直ぐに、エラストマー(4)がプレート又は壁を押し上げ、形成されたキャビティは当該流体で満たされる。

30

#### 【0032】

圧流体(13)は、液体、例えば、水若しくは水／グリセロール混合物、又は油圧オイル若しくはガスなどであり得る。長期的に緊張を保証する必要がないために、硬化後は固体状態を維持する硬化流体を使用することも可能であり、このようにして一定のプレテンショニングが確保される。

40

#### 【0033】

潤滑剤(油)穴(2)のために生じる周辺での剛性の不均一性を補うために、エラストマー周囲領域(24)は、テンションが掛けられていない状態のアクスルの方向に突出し、それによって、より高いプレテンショニングのために、圧の増大がこの領域で生じる。

#### 【0034】

本発明は、シャフト若しくはアクスルと当該シャフトを取り囲むリングとの間の弾性ベアリングに適切な構成要素に関する。本発明の1つの更なる実施形態において、当該取り囲みリングは、1つ以上のローラーべアリングの内側リングである。

#### 【0035】

1つの更なる実施形態において(図4)、取り囲みリングは、アクスル(11)と遊星ベアリング(17)を有する遊星キャリアの内側リングである。小さな径のアクスルは、入力シャフト(23)の方向を向いている。従って、(図1に描かれる通り)アクスルは

50

、ブッシングと共に、反対側から遊星キャリアへと、ローラーベアリング(17)遊星ギアホイール(16)を通り抜けて挿入することが可能である。弾性層は、続いて上述のシステムに従って拡張され、アクスルと遊星ベアリングとの間の弾性の接続がひいては確立される。

#### 【0036】

図5は、アクスル、ブッシング、遊星ベアリング及び遊星ギアホイールと共に遊星キャリアを示す。図6は、遊星ギア；断面を示し、図7は対応する細部を示す。

#### 【0037】

本発明に従うブッシングは、全てのシフト - ハブ接続部のために機械建造(machine construction)において使用されてもよく、それは好ましくは、モーメントのない、又は小さいモーメントのみを伝達し、従って、例えば、一方が他方の後方に配置されたモーメントベアリングなどであり得る。この配置では、2つのベアリングのうちの1つが軸方向の力を伝達し、一方で第2のベアリング(ルーズベアリング)は、放射方向の力のみを伝達し、同時にシフトの曲げを補う。そのような構成要素は、特にギアボックスを有し、ギアボックスを有さない風力タービンにおいても、及びギアボックスなしで同様に使用される。

10

#### 【0038】

本発明に従うブッシングに類似する使用は、機械建造の至るところ、例えば、造船、ミル建造、鉄道セクター及び車両セクターなどである。

#### 【符号の説明】

#### 【0039】

20

本文及び図面中で使用される参照符号を以下に簡単に説明する：

- 1 . ブッシング / ブッシングボディ
- 2 . オイル通過のための穴部
- 3 . プレートの拡張切り欠け
- 4 . 弾性層
- 5 . ブッシングとアクスルとの間の支持体 / スペーサースリーブ
- 6 . 支持体溝
- 7 . 内側プレート / 内側壁 / 内側円筒体 / 内側壁体
- 8 . 外側プレート / 外側壁 / 外側円筒体 / 外側壁体
- 9 . 弹性変位スペース
- 10 . バイパススペース(キャビティ / チャネル)
- 11 . アクスル / シャフト
- 12 . アクスル中の圧力穴 / 圧媒体のためのライン
- 13 . 圧流体 / 圧媒体
- 14 . アクスル中の潤滑剤穴 / 潤滑剤のためのライン
- 15 . 遊星キャリア
- 16 . 遊星ギアホイール
- 17 . 遊星ベアリング
- 18 . 潤滑剤(油)
- 19 . ボトルネック / 潤滑剤通路のためのエラストマー内の穴部
- 20 . 遊星キャリア前方ディスク(負荷インプット)
- 21 . 遊星キャリア後方ディスク(回転モーメントのケース内で前方ディスクに続く)
- 22 . バタフライ(要素20と21との間の接続部)
- 23 . 入力軸接続部
- 24 . 潤滑剤穴部の周囲のシーリング領域
- 25 . 变位スペースとバイパススペースとの間の連絡部
- 26 . 中央プレート
- 27 . 2つのエラストマー変位スペースの間の連絡穴部
- 28 . 窓

30

40

50

#### 【図面の簡単な説明】

## 【0040】

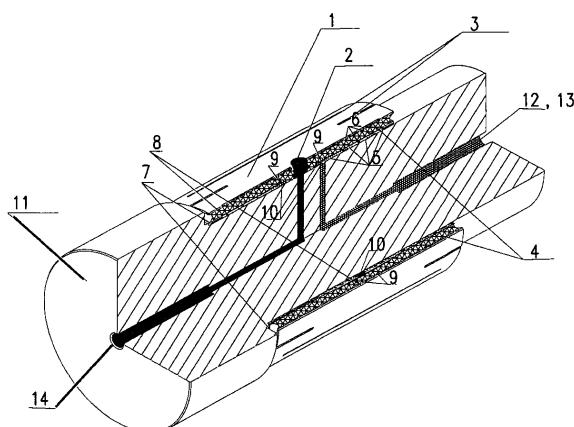
図面を以下に簡単に説明する：

- 【図1】アクスルを伴うブッシング（四分の三立体断面図）。
- 【図2】アクスルを伴うブッシング（四分の三断面側面図）。
- 【図3】アクスルを伴うブッシング、細部図。
- 【図4】遊星キャリア、立体図（遊星ギアホイールは示さず）。
- 【図5】遊星ギアを伴う遊星キャリア、右側に断面図を示す。
- 【図6】遊星ギア、断面図。
- 【図7】遊星ギア、細部図。
- 【図8】ブッシング；窓のない単層（シングルレイヤード）。
- 【図9】ブッシングの細部断面図；窓のない単層。
- 【図10】ブッシング；窓のない重層（マルチレイヤード）。
- 【図11】ブッシングの細部断面図；窓のない重層。
- 【図12】ブッシング；窓のある重層。
- 【図13】ブッシングの細部断面図；窓のある重層。

10

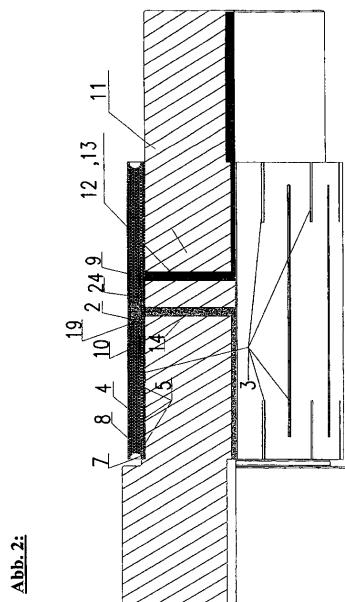
## 【図1】

図1

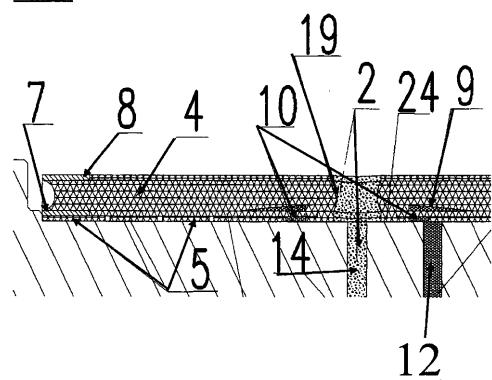
Abb. 1:

## 【図2】

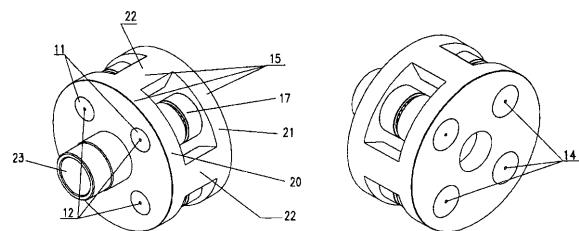
図2

Abb. 2:

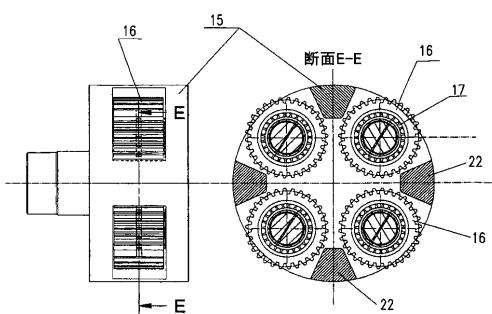
## 【図3】

図3 Abb. 3:

## 【図4】

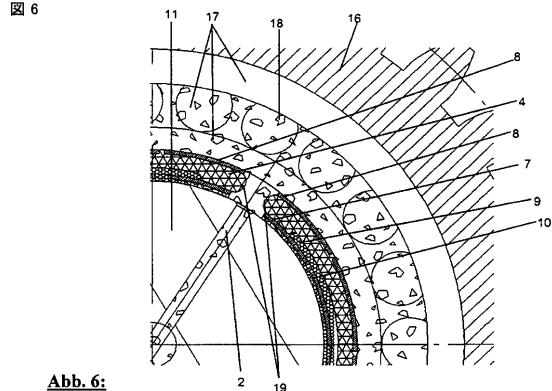
図4  
Abb. 4:

## 【図5】

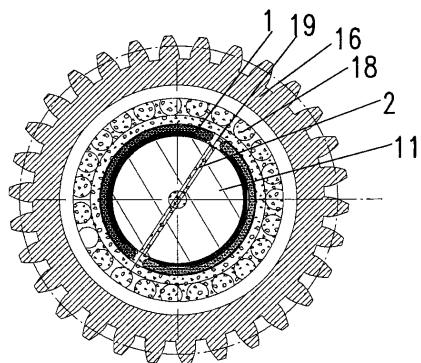
図5 Abb. 5:

## 【図6】

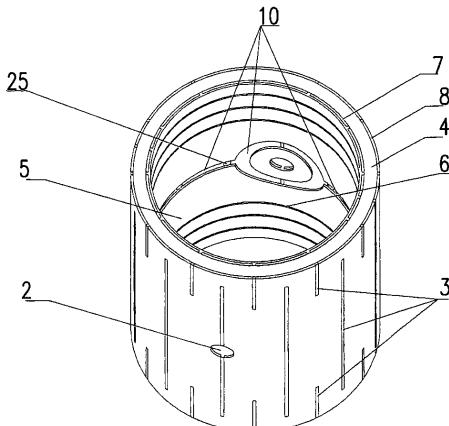
図6

Abb. 6:

## 【図7】

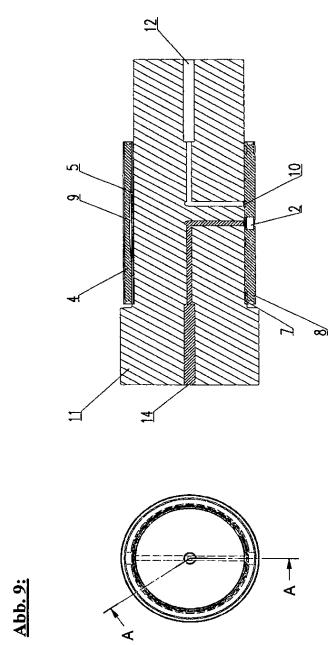
図7 Abb. 7:

## 【図8】

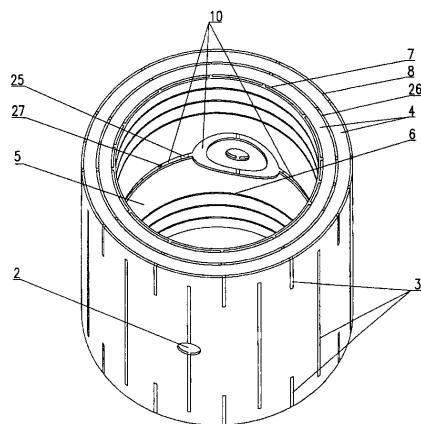
図8 Abb. 8:

【図 9】

図 9

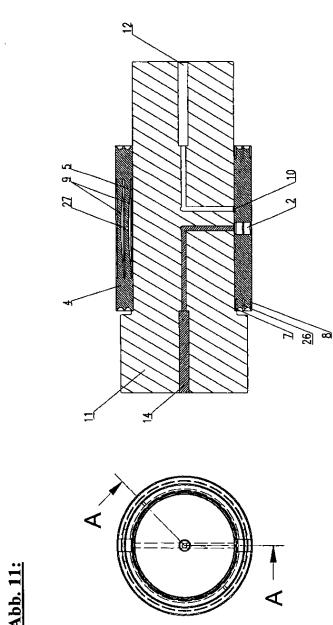


【図 10】

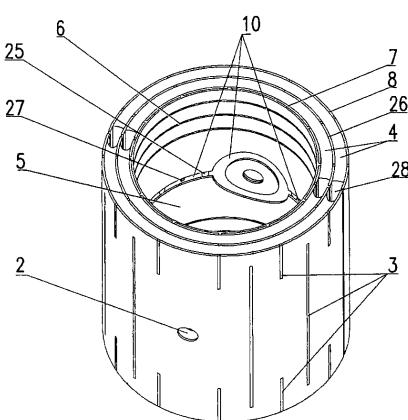
図 10  
Abb. 10:

【図 11】

図 11

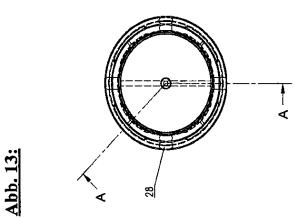
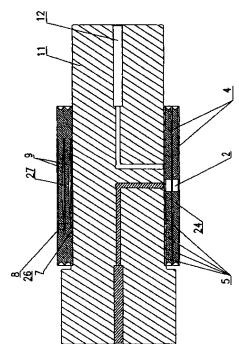


【図 12】

図 12  
Abb. 12:

【図 13】

図 13



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2014/002754																		
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F16H57/08 F16F1/38 F16H57/04 ADD.																				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16H F16F																				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  EPO-Internal, WPI Data																				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">WO 2012/119748 A1 (FM EN GMBH &amp; CO KG [DE]; MITSCH FRANZ [DE]) 13 September 2012 (2012-09-13) claim 1; figures 1-3 -----</td> <td style="padding: 2px;">1-4,7,9, 18</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">WO 2009/121552 A1 (MITSCH FRANZ [DE]) 8 October 2009 (2009-10-08) figures 8,10 -----</td> <td style="padding: 2px;">13-17</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 2011/140448 A1 (TAKEUCHI HIROAKI [JP] ET AL) 16 June 2011 (2011-06-16) figure 4 -----</td> <td style="padding: 2px;">1-3,5,6, 8,10,11</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">EP 2 354 544 A1 (VESTAS WIND SYS AS [DK]) 10 August 2011 (2011-08-10) the whole document -----</td> <td style="padding: 2px;">13-17</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">1-18</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	WO 2012/119748 A1 (FM EN GMBH & CO KG [DE]; MITSCH FRANZ [DE]) 13 September 2012 (2012-09-13) claim 1; figures 1-3 -----	1-4,7,9, 18	Y	WO 2009/121552 A1 (MITSCH FRANZ [DE]) 8 October 2009 (2009-10-08) figures 8,10 -----	13-17	X	US 2011/140448 A1 (TAKEUCHI HIROAKI [JP] ET AL) 16 June 2011 (2011-06-16) figure 4 -----	1-3,5,6, 8,10,11	Y	EP 2 354 544 A1 (VESTAS WIND SYS AS [DK]) 10 August 2011 (2011-08-10) the whole document -----	13-17	A		1-18
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	WO 2012/119748 A1 (FM EN GMBH & CO KG [DE]; MITSCH FRANZ [DE]) 13 September 2012 (2012-09-13) claim 1; figures 1-3 -----	1-4,7,9, 18																		
Y	WO 2009/121552 A1 (MITSCH FRANZ [DE]) 8 October 2009 (2009-10-08) figures 8,10 -----	13-17																		
X	US 2011/140448 A1 (TAKEUCHI HIROAKI [JP] ET AL) 16 June 2011 (2011-06-16) figure 4 -----	1-3,5,6, 8,10,11																		
Y	EP 2 354 544 A1 (VESTAS WIND SYS AS [DK]) 10 August 2011 (2011-08-10) the whole document -----	13-17																		
A		1-18																		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.																		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																				
*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																				
Date of the actual completion of the international search  9 February 2015	Date of mailing of the international search report  16/02/2015																			
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Hassiotis, Vasilis																			

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/002754

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 2012119748 A1	13-09-2012	AU 2012224896 A1		12-09-2013
		CA 2836923 A1		13-09-2012
		CN 103415723 A		27-11-2013
		EP 2683961 A1		15-01-2014
		JP 2014507616 A		27-03-2014
		KR 20130136526 A		12-12-2013
		US 2013336606 A1		19-12-2013
		WO 2012119748 A1		13-09-2012
<hr/>				
WO 2009121552 A1	08-10-2009	CA 2719842 A1		08-10-2009
		CN 101981338 A		23-02-2011
		DK 2263021 T3		19-11-2012
		EP 2263021 A1		22-12-2010
		ES 2394603 T3		04-02-2013
		JP 5442710 B2		12-03-2014
		JP 2011518992 A		30-06-2011
		JP 2014029207 A		13-02-2014
		KR 20100135753 A		27-12-2010
		PT 2263021 E		12-12-2012
		US 2011018181 A1		27-01-2011
		WO 2009121552 A1		08-10-2009
<hr/>				
US 2011140448 A1	16-06-2011	NONE		
<hr/>				
EP 2354544 A1	10-08-2011	EP 2354544 A1		10-08-2011
		WO 2011095413 A1		11-08-2011
<hr/>				

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2014/002754
---

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16H57/08 F16F1/38 F16H57/04 ADD.
---

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpräzisierung (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
F16H F16F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestpräzisierung gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2012/119748 A1 (FM EN GMBH & CO KG [DE]; MITSCH FRANZ [DE]) 13. September 2012 (2012-09-13) Anspruch 1; Abbildungen 1-3 -----	1-4,7,9, 18
Y	WO 2009/121552 A1 (MITSCH FRANZ [DE]) 8. Oktober 2009 (2009-10-08) Abbildungen 8,10 -----	13-17
X	US 2011/140448 A1 (TAKEUCHI HIROAKI [JP] ET AL) 16. Juni 2011 (2011-06-16) Abbildung 4 -----	1-3,5,6, 8,10,11
Y	EP 2 354 544 A1 (VESTAS WIND SYS AS [DK]) 10. August 2011 (2011-08-10) das ganze Dokument -----	13-17
A	-----	1-18

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :	
*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
*E* frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist	*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	*V* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist	

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abeendeatum des internationalen Recherchenberichts
9. Februar 2015	16/02/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentamt 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Hassiotis, Vasilis

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/002754

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012119748 A1	13-09-2012	AU 2012224896 A1 CA 2836923 A1 CN 103415723 A EP 2683961 A1 JP 2014507616 A KR 20130136526 A US 2013336606 A1 WO 2012119748 A1	12-09-2013 13-09-2012 27-11-2013 15-01-2014 27-03-2014 12-12-2013 19-12-2013 13-09-2012
WO 2009121552 A1	08-10-2009	CA 2719842 A1 CN 101981338 A DK 2263021 T3 EP 2263021 A1 ES 2394603 T3 JP 5442710 B2 JP 2011518992 A JP 2014029207 A KR 20100135753 A PT 2263021 E US 2011018181 A1 WO 2009121552 A1	08-10-2009 23-02-2011 19-11-2012 22-12-2010 04-02-2013 12-03-2014 30-06-2011 13-02-2014 27-12-2010 12-12-2012 27-01-2011 08-10-2009
US 2011140448 A1	16-06-2011	KEINE	
EP 2354544 A1	10-08-2011	EP 2354544 A1 WO 2011095413 A1	10-08-2011 11-08-2011

---

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,IDL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US