

(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2010-501772

(P2010-501772A)

(43) 公表日 平成22年1月21日 (2010.1.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 0 2 B 39/00 (2006.01)	F 0 2 B 39/00 P	3 G 0 0 5
F 0 2 B 39/14 (2006.01)	F 0 2 B 39/14 D	3 J 0 4 2
F 1 6 J 15/447 (2006.01)	F 0 2 B 39/14 F	
	F 1 6 J 15/447	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-525078 (P2009-525078)	(71) 出願人	501405177
(86) (22) 出願日	平成19年8月24日 (2007.8.24)		アーベーパー ターボ システムズ アク
(85) 翻訳文提出日	平成21年2月24日 (2009.2.24)		チエンゲゼルシャフト
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/058825		スイス国 バーデン ブルガーシュトラ
(87) 国際公開番号	W02008/023061		セ 71 アー
(87) 国際公開日	平成20年2月28日 (2008.2.28)		Bruggerstrasse 71a,
(31) 優先権主張番号	06405361.4		CH-5400 Baden, Swi
(32) 優先日	平成18年8月24日 (2006.8.24)		tzerland
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100058479
(31) 優先権主張番号	06023405.1		弁理士 鈴江 武彦
(32) 優先日	平成18年11月10日 (2006.11.10)	(74) 代理人	100108855
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲

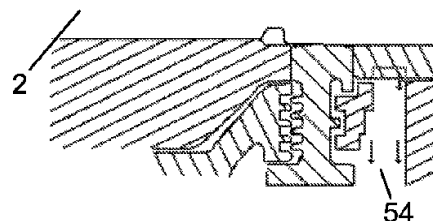
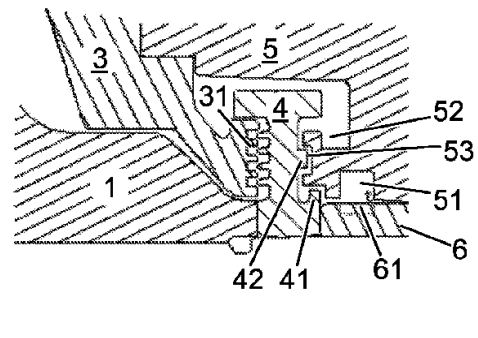
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シャフト用シール

(57) 【要約】

本発明の課題は、コンプレッサ・ホイールの後部空間に対して、ターボチャージャの軸受空間の密封を、改善することにある。シールが、軸受ハウジング (5) で、収集チャンバ (51) 分だけ拡張されている。収集チャンバに続いて、シールは、一種のラビリンスを有している。ラビリンスは、例えば、少なくとも1つの突出するノーズ部 (42) によって形成されている。最後に、シール・システムは、軸受ハウジングに、収集溝 (52) を有している。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸受ハウジング内のオイルが吹き付けられる空間に対して、コンプレッサ・ホイール（１）の後部に形成された空間を密封するシールであって、

前記軸受ハウジングには、シャフト（２）が回転自在に取り付けられており、前記シールは、前記シャフト（２）に結合されたシール・ディスク（４）を有するシールにおいて、

軸受空間と前記シール・ディスク（４）との間で、径方向内側に開かれている環状の溝が、前記軸受ハウジング（５）に形成されており、この溝は、前記シャフト（２）と共に、収集チャンバ（５１）を形成することを特徴とするシール。

10

【請求項 2】

前記シャフトには、あるいは、このシャフトと共に回転するスペーサ（６）には、前記収集チャンバを径方向内側に拡張する溝（６１）が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のシール。

【請求項 3】

前記収集チャンバ（５１）の下方領域には、オイル・ドレイン（５４）が設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシール。

【請求項 4】

前記シール・ディスク（４）及び前記軸受ハウジング（５）は、向かい合っている複数の領域を有し、これらの領域には、少なくとも 1 つの突出部（４２）及び少なくとも 1 つの窪み（５３）が設けられており、前記突出部（４２）は前記窪み（５３）に延びており、前記突出部（４２）及び前記窪み（５３）は、ラビリンスを形成する、請求項 1 に記載のシール。

20

【請求項 5】

前記シール・ディスク（４）と前記軸受ハウジング（５）の間で、この軸受ハウジング（５）に、径方向外側に開けられている環状の収集溝（５２）が設けられている、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載のシール。

【請求項 6】

前記収集チャンバ（５１）の前記下方領域には、オイル・ドレイン（５４）が設けられており、前記収集溝（５２）は、前記下方領域で同様に前記オイル・ドレイン（５４）に通じている、請求項 5 に記載のシール。

30

【請求項 7】

前記シール・ディスク（４）と、前記コンプレッサ・ホイール（１）と共にこのコンプレッサ・ホイールの後部で空間を区画する前記ハウジング部分（３）の間には、ラビリンス・シール（３１）が設けられている、請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載のシール。

【請求項 8】

前記コンプレッサ・ホイール（１）と、このコンプレッサ・ホイール（１）と共にこのコンプレッサ・ホイールの後部で空間を区画する前記ハウジング部分（３）の間には、ラビリンス・シールが設けられている、請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載のシール。

【請求項 9】

オイル空間に対して前記コンプレッサ・ホイールの後部空間を密封する請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載のシールを有する排ガスターボチャージャ。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、過給された内燃機関のための排ガスターボチャージャの分野に関する。

【背景技術】**【0002】**

排ガスターボチャージャは、内燃機関、特に往復動機関の出力を増強するために用いられる。この場合、排ガスターボチャージャは、通常、半径流ターボチャージャ及び半径流

50

タービンまたは軸流タービンを有している。タービンとコンプレッサとの間には、シャフトのための軸受を有する軸受ハウジングがある。

【 0 0 0 3 】

コンプレッサ・ホイールの後部空間に対する軸受空間の密封は、従来の排ガスターボチャージャでは、通常、無接触のシャフト用シールによってなされている。シールは、一方では、軸受から噴出する潤滑オイルが、コンプレッサ・ホイールの後部空間へ流出することを阻止するという課題、他方では、コンプレッサ・ホイールの後部空間からオイル空間、いわゆる「ブローバイ (Blow-by)」への空気流量を最小限化するという課題を有している。

【 0 0 0 4 】

10

オイルに対する密封は、電動機の開始の際に、コンプレッサが、低い回転数の故に、空気を十分に運ばないので、コンプレッサ・チャンネルの中には、軸受空間に対して僅かな負圧が生じることがあることによって、困難になる。これに対し、電動機の開始の際より高い回転数では、コンプレッサ・ホイールの後部空間には、オイル空間に対して過剰圧力が支配している。

【 0 0 0 5 】

図 1 (A B B 社 T P L ターボチャージャの略図) 及び図 2 (特開 2003-293783) には、従来の技術から知られた、シールの 2 つの変形例が示されている。2 つの場合には、右から噴出するオイルが、共に回転するシール・ディスクによって、シール部分から遮蔽される。ディスクの左側では、シール・ディスクと、隣接の固定式のコンポーネントとの間に、狭いギャップが形成される。このギャップは、オイルを、絞りによって、及び回転の際には内側のシール領域への流入口における戻りによって、阻止する。ブローバイに対するオイル空間の密封は、2 つの場合では、ラビリンスによって実現される。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2003-293783 号公報

【 発明の概要 】

【 0 0 0 7 】

本発明の課題は、コンプレッサ・ホイールの後部空間に対する、ターボチャージャの軸受空間の密封を、改善することにある。

30

【 0 0 0 8 】

このことは、本発明では、シールが、軸受ハウジングで、回転するシール・ディスクに前置されている収集チャンバ分だけ拡張されていることによってなされる。収集チャンバは、固定式の部分に形成されており且つ下方領域にドレインを有する溝からなる。収集チャンバは、油流の大部分を排出し、かくして、油量を減じる。この油量は、ディフレクタ及びシールの残り部分に当たり、そのことによって、密閉が改善される。

【 0 0 0 9 】

収集チャンバに続いて、シールは、一種のラビリンスを有している。ラビリンスは、例えば、少なくとも 1 つ突出するノーズ部によって形成されており、オイルがシール・ディスクに沿って流れることを阻止する。

40

【 0 0 1 0 】

最後に、シール・システムは、固定式のハウジング部分に形成されている収集溝を有している。この収集溝を介して、噴出されたオイルが排出される。それ故に、オイルは、回転するシャフトに最早当たることがない。

【 0 0 1 1 】

シャフト、あるいは、シャフトに装着されたコンポーネントが、径方向内側にあるオイル分離器用溝を有することが選択される。オイル分離器用から、オイルが、径方向外側に噴出し、続いて、固定式のハウジング部分に形成されている収集溝の中で、軸受ハウジングを通過して流出する。

50

【 0 0 1 2 】

ブローパイ (Blow-by) に対し密封するためのラビリンスは、シール・ディスク及び中間壁によって形成されることが選択される。このことによって、コンプレッサ・ホイールへの熱の供給が減じられる。シールが、材料のより好都合な適合に基づいて、擦り傷に対する許容範囲を与える。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 コンプレッサ・ホイールの後部空間に対してターボチャージャの軸受空間を密封する、従来の技術に基づくシールの、その断面図を示す。

【 図 2 】 コンプレッサ・ホイールの後部空間に対して軸受空間を密封する、従来の技術に基づくシールの、その断面図を示す。

【 図 3 】 収集溝を有する後部空間に対してターボチャージャの軸受空間を密封する、本発明に基づいて形成されたシールの、その断面図を示す。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、図面を参照して、本発明に係る装置を略示し且つ詳述する。

いずれの図面にも、同一作用の要素には、同一の参照符号が付されている。

【 0 0 1 5 】

明細書の最初の部分に述べられているように、図 1 及び図 2 は、コンプレッサ・ホイール 1 の後部にある空間に対する、ターボチャージャの軸受空間の従来のシールを示す。コンプレッサ・ホイールの後部に設けられた空間が、コンプレッサ・ホイール 1 と、隣接の固定式のハウジング部分、詳しくは中間壁 3 との間に延びている。2 つの場合には、固定式のハウジング部分 5 と、シャフト 2 と共に回転する複数の部分との間で右側から噴出するオイルが、シャフト 2 と共に回転するシール・ディスク 4 によって、シール部分から遮蔽される。シール・ディスクの左側では、シール・ディスクと、隣接の固定式のハウジング部分と、詳しくは中間壁 3 とによって、狭いギャップが形成される。このギャップは、オイルを、絞りによって、及び回転の際には内側のシール領域への流入口における戻りによって、阻止する。ブローパイ (Blow-by) に対するオイル空間の密封が、2 つの場合、中間壁 3 とコンプレッサ・ホイール 1 との間のラビリンスによって実現される。

【 0 0 1 6 】

図 3 に示した、本発明に係るシールは、従来の技術に比べて、収集チャンバ 5 1 の分だけ拡張されている。この収集チャンバは、回転するシール・ディスク 4 に前置されている。シャフトの周囲に沿って延びている収集チャンバ 5 1 は、径方向内側に開いており、固定式のハウジング部分 5 に形成されており且つ下方領域にオイル・ドレイン 5 4 を有する溝からなる。ここでは、「下方領域」は、重力に関連する。それ故に、オイルは、収集チャンバ 5 1 の下方領域に収集され、これに応じて、オイル・ドレインを通して排出される。収集チャンバ 5 1 は、オイル・ドレインを通して、油流の大部分を排出し、かくして、油量を減じる。この油量は、シール・ディスク 4 及びシールの残り部分に当たり、そのことによって、密閉が、全体的に改善される。

【 0 0 1 7 】

収集チャンバに続いて、本発明に係るシールは、一種のラビリンスを有している。ラビリンスは、図 3 に示すように、シール・ディスク 4 に少なくとも 1 つの突出部 4 2 を有している。この突出部は、固定式のハウジング部分 5 に形成された、向かい合っている溝 5 3 に延びている。このラビリンスが、オイルがシール・ディスク 4 に沿って流れることを阻止することが意図されている。1 つまたは複数の窪みに延びている複数の突出部も可能である。これらの突出部は、ハウジング側に設けられており、シール・ディスクに形成された、突出部に対応する窪みの中に延びていても良い。

【 0 0 1 8 】

最後に、本発明に係るシール・システムは、固定式のハウジング部分 5 に形成されており且つ径方向外側に開かれた収集溝 5 2 を有している。この収集溝を介して、噴出された

オイルが排出される。それ故に、オイルは、回転するシャフトに最早当たることがない。収集溝 5 2 に収集されたオイルは、同様に、下方領域でオイル・ドレイン 5 4 に流れる。

【 0 0 1 9 】

収集チャンバの周囲の領域に、他の複数の突出部 4 1 が設けられていても良いことが選択される。更に、シャフトには、あるいは、シャフトと共に回転するカラー・スパーサ 6 には、収集チャンバの有効性を強化する溝 6 1 が形成されていても良い。

【 0 0 2 0 】

コンプレッサ・ホイールの後部空間に対してターボチャージャの軸受空間を密封する本発明に係るシールが、ブローパイに対して密封するためのラビリンスを有することが選択される。このラビリンスは、シール・ディスク 4 と中間壁 3 との間に設けられることが可能である。ラビリンスを移動してコンプレッサ・ホイール 1 から離すことによって、コンプレッサ・ホイールへの熱の供給が減じられる。更に、シールが、材料のより好都合な適合に基づいて、擦り傷に対する許容範囲を与える。

【 0 0 2 1 】

シールの有効性を更に高めるため、シールを、他のラビリンスによって、あるいは、コンプレッサ・ホイールと、固定式のハウジング部分、例えば中間壁との間の他のシールによって、補足することが可能であることが選択される。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 2 】

1 ... コンプレッサ・ホイール、2 ... シャフト、3 ... 中間壁、3 1 ... 中間壁とシール・ディスクとの間のラビリンス、4 ... シール・ディスク、4 1 ... シール・ディスクの突出部、4 2 ... シール・ディスクの突出部、5 ... 軸受ハウジング、5 1 ... 収集チャンバ、5 2 ... 収集溝、5 3 ... 窪み、5 4 ... オイル・ドレイン、6 ... カラー・スパーサ、6 1 ... カラー・スパーサに形成された溝。

【 図 1 】

図 1

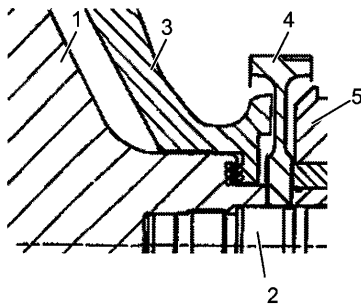


Fig. 1

【 図 3 】

図 3

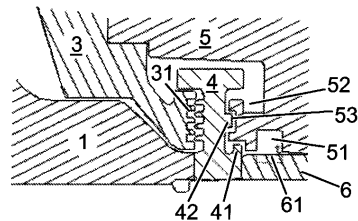


Fig. 3

【 図 2 】

図 2

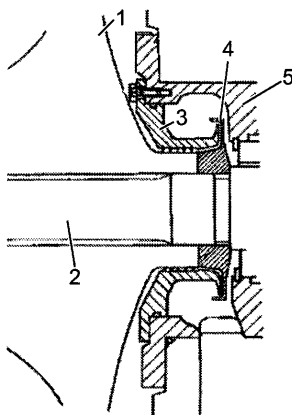


Fig. 2

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2007/058825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F04D29/10 F04D29/12 F16J15/44		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F04D F16J		
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 practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 907 595 A (ELLIS BENSON LEONARD ET AL) 6 October 1959 (1959-10-06) the whole document	1
A	JP 2003 293783 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 15 October 2003 (2003-10-15) the whole document	1
A	DE 32 47 980 C1 (GOETZE AG) 20 August 1987 (1987-08-20) the whole document	1
A	US 4 205 857 A (MENAGER JEAN [LU]) 3 June 1980 (1980-06-03) the whole document	1
<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 document 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. "R" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 Januar 2008		Date of mailing of the international search report 04/02/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentleer 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Giorgini, Gabriele

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/058825

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2907595	A	06-10-1959	CH 336660 A	28-02-1959
JP 2003293783	A	15-10-2003	NONE	
DE 3247980	C1	20-08-1987	EP 0114227 A1	01-08-1984
			ES 8502517 A1	01-04-1985
US 4205857	A	03-06-1980	FR 2357760 A1	03-02-1978
			IN 148594 A1	11-04-1981
			JP 1455462 C	25-08-1988
			JP 59108899 A	23-06-1984
			JP 63003159 B	22-01-1988
			ZA 7703962 A	30-05-1978

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/058825

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. F04D29/10	F04D29/12	F16J15/44
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F04D F16J		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 907 595 A (ELLIS BENSON LEONARD ET AL.) 6. Oktober 1959 (1959-10-06) das ganze Dokument	1
A	JP 2003 293783 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 15. Oktober 2003 (2003-10-15) das ganze Dokument	1
A	DE 32 47 980 C1 (GOETZE AG) 20. August 1987 (1987-08-20) das ganze Dokument	1
A	US 4 205 857 A (MENAGER JEAN [LU]) 3. Juni 1980 (1980-06-03) das ganze Dokument	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besondere bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei 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) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum 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 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
23. Januar 2008		04/02/2008
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2220 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 851 apo nl, Fax: (+31-70) 340-3010		Bevollmächtigter Bediensteter Giorgini, Gabriele

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/058825

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2907595 A	06-10-1959	CH 336660 A	28-02-1959
JP 2003293783 A	15-10-2003	KEINE	
DE 3247980 C1	20-08-1987	EP 0114227 A1	01-08-1984
		ES 8502517 A1	01-04-1985
US 4205857 A	03-06-1980	FR 2357760 A1	03-02-1978
		IN 148594 A1	11-04-1981
		JP 1455462 C	25-08-1988
		JP 59108899 A	23-06-1984
		JP 63003159 B	22-01-1988
		ZA 7703962 A	30-05-1978

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100100952

弁理士 風間 鉄也

(72)発明者 ディ・ピエトロ、マルコ

スイス国、シーエイチ - 4 6 6 5 オフトリンゲン、ピンケルシュトラッセ 3 3

(72)発明者 シェーンベハラー、ファビアン

スイス国、シーエイチ - 8 0 3 7 チューリヒ、シュバーシュトラッセ 1 5

(72)発明者 ノイエンシュバンダー、ペーター

スイス国、シーエイチ - 8 0 0 6 チューリヒ、メーリリシュトラッセ 1 0 1

(72)発明者 キース、マティアス

スイス国、シーエイチ - 5 4 4 3 ニーデルロールドルフ、ヒルティマッットシュトラッセ 7

(72)発明者 アムマン、ブルノ

スイス国、シーエイチ - 5 0 0 0 アーラオ、アーレパルク 4 シー

Fターム(参考) 3G005 EA04 EA16 FA33 GB39 GB40 GB64 GB68 GB74

3J042 AA03 CA10 DA20