

(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2010-535970

(P2010-535970A)

(43) 公表日 平成22年11月25日(2010.11.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 01 D 25/24 (2006.01)	F 01 D 25/24 N	4 K 04 2
C 22 C 38/00 (2006.01)	C 22 C 38/00 3 O 2 Z	
C 22 C 38/18 (2006.01)	C 22 C 38/18	
C 21 D 9/00 (2006.01)	C 21 D 9/00 A	
	F 01 D 25/24 T	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-519422 (P2010-519422)	(71) 出願人	390039413 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト Siemens Aktiengesellschaft Ischafft ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン Wittelsbacherplatz 2, , Germany 100075166
(86) (22) 出願日	平成20年7月25日 (2008.7.25)		
(85) 翻訳文提出日	平成22年2月2日 (2010.2.2)		
(86) 國際出願番号	PCT/EP2008/059813		
(87) 國際公開番号	W02009/019152		
(87) 國際公開日	平成21年2月12日 (2009.2.12)		
(31) 優先権主張番号	07015627.8		
(32) 優先日	平成19年8月8日 (2007.8.8)		
(33) 優先権主張國	歐州特許庁 (EP)		
		(74) 代理人	弁理士 山口 巍 100133167
		(74) 代理人	弁理士 山本 浩

最終頁に続く

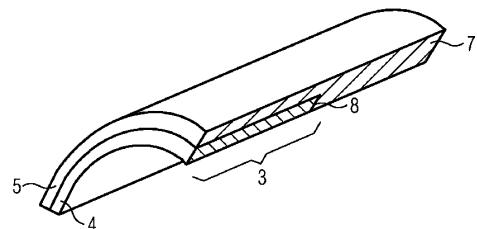
(54) 【発明の名称】 タービン車室の製造方法とそのタービン車室

## (57) 【要約】

本発明は熱タービン機械の車室(1)に関し、この車室(1)は熱的に大きく負荷される内側層(4)と熱的に僅かしか負荷されない外側層(5)とから二層構造に形成され、その内側層(4)は外側層(5)よりも耐熱性の大きい材料を有している。本発明はまた熱タービン機械の車室(1)の製造方法に関する。

【選択図】 図3

FIG 3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

熱タービン機械の車室(1)であって、  
車室(1)が少なくとも内側層(4)と外側層(5)とから少なくとも二層構造に形成され、その内側層(4)が外側層(5)よりも耐熱性の大きい材料を有していることを特徴とする熱タービン機械の車室。

**【請求項 2】**

外側層(5)が内側層(4)の周りに配置されていることを特徴とする請求項1に記載の車室。

**【請求項 3】**

外側層(5)が回転軸線に関して内側層(4)の周りに配置されていることを特徴とする請求項2に記載の車室。

**【請求項 4】**

内側層(4)がニッケル基合金で形成されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の車室。

**【請求項 5】**

内側層(4)が625合金で形成されていることを特徴とする請求項4に記載の車室。

**【請求項 6】**

外側層(5)が10重量%クロム鋼で形成されていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の車室。

**【請求項 7】**

外側層(5)がGX12CrMoVNb9-1材料で形成されていることを特徴とする請求項6に記載の車室。

**【請求項 8】**

内側層(4)が9~10重量%クロム鋼で形成されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の車室。

**【請求項 9】**

内側層(4)がGX12CrMoVNb9-1材料で形成されていることを特徴とする請求項4に記載の車室。

**【請求項 10】**

外側層(5)が1~2重量%クロム鋼で形成されていることを特徴とする請求項8又は9に記載の車室。

**【請求項 11】**

外側層(5)がG17CrMoV5-10材料で形成されていることを特徴とする請求項10に記載の車室。

**【請求項 12】**

内側層(4)が外側層(5)に材料結合で結合されていることを特徴とする請求項1ないし11のいずれか1つに記載の車室。

**【請求項 13】**

請求項1ないし12のいずれか1つに記載の少なくとも二層構造の車室(1)の製造方法であって、

- 内側層(4)として形成された内部铸造部品を铸造する、
- 外部铸造品を铸造し、その場合、内部铸造部品が壁として利用され、外部铸造部品が外側層(5)として形成される、

工程を含んでいることを特徴とする車室(1)の製造方法。

**【請求項 14】**

内部铸造品および外部铸造品が凝固中に热処理されることを特徴とする請求項13に記載の方法。

**【請求項 15】**

内部铸造品および外部铸造品が凝固後に热処理されることを特徴とする請求項13に記

10

20

30

40

50

載の方法。

【請求項 1 6】

熱処理が内部鋳造品および外部鋳造品の材料の、より低い焼成し温度で一段工程において 8 ~ 12 時間にわたって行われることを特徴とする請求項 14 又は 15 に記載の方法。

【請求項 1 7】

材料結合を向上するために内部鋳造品に鉤止め部が設けられていることを特徴とする請求項 13 ないし 16 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 つに記載の車室(1)を製造するために利用されることを特徴とする請求項 13 ないし 17 のいずれか 1 つに記載の方法。

10

【請求項 1 9】

内側層(4)が外側層(5)に溶着されることを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 つに記載の車室(1)を製造する方法。

【請求項 2 0】

車室(1)が溶着後に熱処理されることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は熱タービン機械の車室並びにタービン機械における少なくとも二層構造の車室の製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0 0 0 2】

高い熱効率を得るために多くの処置が可能である。その一つは熱流体機械特に蒸気タービンに流入する蒸気の入口温度を高めることにある。現時点において蒸気入口温度を 700 まであるいはそれ以上に高める努力が払われている。

【0 0 0 3】

そのような高い蒸気入口温度は熱的負荷に耐える材料の適切な選択を必要とする。高い蒸気入口温度に対して現在の認識ではニッケル基合金が適している。もっともこの材料は通常の材料に比べて数倍高価である。

【0 0 0 4】

例えば蒸気タービンのような熱流体機械においてロータおよび車室特に内部車室は熱的に大きく負荷される。蒸気タービンにおいて車室は一般に二重殻構造に形成されている。内側ハウジングとも呼ばれる内部車室は熱応力が最も大きい蒸気膨張領域を有し、この内部車室はその外側面を外部車室内における例えば排気蒸気のような比較的低温の蒸気で洗流され冷却される。その外部車室は内部車室を包囲して配置されている。

30

【0 0 0 5】

その内部車室は鋳造構造物として形成され、即ち、蒸気流れ領域だけが大きな熱的負荷に耐えれば済むにもかかわらず、全体がいわば鋳造で形成されている。通常、熱的負荷に耐える材料が選択され、内部車室全体に対して利用されている。もっともこれは、あまり高温とならず低い熱的負荷しか生じない部位に対しても大きな耐熱性の材料が採用されるために経済的に不利である。そのような部位に対しては、耐熱性の低い安価な材料を採用することができる。

【0 0 0 6】

700 の蒸気入口温度に適用されねばならない将来の蒸気タービンにおける内部車室は、ニッケル基合金ではかかる車室がその重量のために鋳造できないことが分かっているために、製造限度の点から製造上問題がある。

40

【0 0 0 7】

かかる内部車室の他の問題は、例えば所定の運転時間経過後における大規模な点検の際に内部車室を開放した際に生ずる歪みにある。その歪みは意図した冷却作用のために壁厚にわたる大きな温度差のために生ずる。かかる歪みは特に内部車室の蒸気流入部位に認め

50

られる。その歪みによって熱応力が生ずる。

【0008】

特許文献1に、異なった材料で形成され互いに軸方向に溶接された複数の部分から成る車室が開示されている。

【0009】

特許文献2で、構成要素の熱的負荷の大きな部位にその耐熱性を高めるための補助材料を設けることが開示されている。

【0010】

有利に製造でき熱的負荷に耐えることができる内部車室が望まれる。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】欧州特許出願公開第1033478号明細書

【特許文献2】欧州特許出願公開第1586394号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の課題は、大きな熱的負荷に対して適用でき、有利に製造できる内部車室を提供することにある。

【0013】

20

本発明のもう1つの課題は二層構造の車室の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

車室についての課題は、車室が少なくとも内側層と外側層とから成る少なくとも二層構造に形成され、その内側層が外側層より大きな耐熱性材料を有している熱タービン機械の車室によって解決される。

【0015】

製造方法についての課題は、

- 内側層として形成された内部鋳造部品を鋳造する、
  - 外部鋳造品を鋳造し、その場合、内部鋳造部品が壁として利用され、外部鋳造部品が外側層として形成される、
- 工程を含んでいる車室の製造方法によって解決される。

【0016】

30

本発明の有利な実施態様は従属請求項に記載されている。

【発明の効果】

【0017】

本発明によって、車室の部分部位だけを熱的負荷に耐える材料で形成する新たな方式が提案される。車室の残り部位は他の経済的に有利な材料で作られる。本発明に基づいて、車室は二層構造に形成され、その内側層は内層と呼ばれ、運転中に熱的に大きく負荷され、従って、外層と呼ばれる外側層より大きな耐熱性の材料で形成されねばならない。これによって、車室全体が耐熱性材料で形成される必要はなく、車室の一部だけを耐熱性材料で形成するだけで足りる。

【0018】

内側層はニッケル基合金で形成されていると有利である。特にニッケル基合金は熱的負荷に対して適している。この材料で未来の蒸気入口温度700°の蒸気タービンが製造されることが特に考えられる。

【0019】

他の有利な実施態様において、内側層は625合金で形成されている。この材料は実験で実証され、製造上有利であり、また熱的負荷に耐えることが確認されている。

【0020】

40

50

外側層に対して 10 重量 % クロム鋼が利用されると有利であり、このクロム鋼はニッケル基合金に比べて安価であるが、耐熱性は低い。

【0021】

外側層は特に GX12CrMoVNb9-1 材料で形成されている。この材料はコスト的に有利であるので、外側層としての採用に適していることが確認されている。

【0022】

本発明に基づいていわば材料組合せ対として有利に、まず内側層に対して 9 ~ 10 重量 % クロム鋼特に GX12CrMoVNb9-1 材料が選定され、外側層に対して例えば G17CrMoV5-10 材料のような 1 ~ 2 重量 % クロム鋼が利用される。

【0023】

これによって、ニッケル基合金に比べて有利であり、それにもかかわらず、熱的に負荷される蒸気タービンにおける内部車室に適した材料組合せが得られる。

【0024】

本発明に基づいて、内側層は外側層に材料結合で結合されている。

【0025】

製造方法に向けられた解決策は本発明に基づいて、内部鋳造品および外部鋳造品が凝固中に熱処理されることにより一層発展される。その代わりに、内部鋳造品および外部鋳造品は凝固後でも熱処理することができる。引き続き熱処理が内部鋳造品および外部鋳造品の材料の、より低い焼戻し温度で一段工程において 8 ~ 12 時間にわたって行われる。

【0026】

材料結合を向上するために有利に、内部鋳造品に鉤止め部が設けられている。これによって、内部鋳造品を壁として利用する外部鋳造品は内部鋳造品に機械的により良好に結合される。

【0027】

本発明に基づいて、内部車室は上述した材料で製造され、その内側層は外側層に溶着される。その車室は有利に溶着後に熱処理される。

【0028】

以下図を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】タービン機械における車室の上側半部の斜視図。

【図2】図1の車室上側半部の縦断面図。

【図3】図2に示された車室の部分斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0030】

図1に熱流体機械の車室1の上側半部が示されている。その熱流体機械は例えば蒸気タービンである。車室1は例えば蒸気タービンの内部車室である。運転中においてロータ(図示せず)と内部車室との間を流れ方向2に蒸気が流れる。高圧蒸気タービンにおいて蒸気は 600 以上の温度および 300 バール以上の圧力となる。その蒸気は流れ方向2において徐々に冷え圧力が低下する。これは、内部車室の前方部位3に熱的に大きな負荷が生ずることを意味する。

【0031】

車室1はその熱的負荷に耐えるために少なくとも 2 つの層4、5 から成っている。図1に示された実施例の車室1は内側層4とこの内側層4の周りに配置された外側層5とを有している。内側層4は外側層5よりも耐熱性の大きい材料で形成されている。

【0032】

内側層4はニッケル基合金で形成されている。外側層5は内側層4の周りに配置されている。車室1は本質的に回転中心軸線6の周りに配置され、その外側層5は回転中心軸線6に関して内側層4の周りに配置されている。

【0033】

10

20

30

40

50

異なった形態において、内側層4は625合金で形成されるか、10重量%クロム鋼で形成される。さらに異なった形態において、外側層5はGX12CrMoVNb9-1材料で形成することができる。これによって、特に熱的負荷に適した材料組合せ対が得られる。

#### 【0034】

例えば幾分低い熱的負荷のような異なった熱的負荷に対しては、異なった材料組合せ対が推奨される。このために内側層4は9~10重量%クロム鋼で形成され、外側層5は1~2重量%クロム鋼で形成することができる。内側層4に対する材料としてGX12CrMoVNb9-1材料を、外側層5に対する材料としてG17CrMoV5-10材料を選定することができる。内側層4は外側層5に材料結合で結合される。

10

#### 【0035】

車室1を製造する際、まず内側層4として形成される内部鋳造品が鋳造される。次の工程において外部鋳造品が鋳造され、その場合、内部鋳造品は壁として利用され、外部鋳造品は外側層5として形成される。

#### 【0036】

鋳造後の凝固中に内部鋳造品および外部鋳造品が熱処理される。その熱処理は同じく凝固後に行うことができる。その熱処理は、内部鋳造品および外部鋳造品の材料の、より低い焼戻し温度に相当した焼戻し温度で一段工程において行われる。さらに8~12時間にわたり上述の焼戻し温度で熱処理される。

20

#### 【0037】

材料結合を向上するために、内部鋳造品に鉤止め部を設けることができる。これにより、外部鋳造品を内側層4により良好に配置することができる。

#### 【0038】

図2に図1の車室1が縦断面図で示されている。その場合、内側層4は前方部位3に限定して上述したように外側層5上に設けられている。前方部位3から離れた後方部位7において、そこでの熱的負荷が低いときには車室1の二層構造を不要とすることができます。その車室1は多層構造に形成でき、個々に選択される材料は熱的負荷に合わせられる。

#### 【0039】

図3に図2における車室が部分断面斜視図で示されている。

30

#### 【0040】

外側層5に切欠き効果によるクラック(亀裂)が生じないようにするために、接触部8において内側層4の厚さが変化している。また内側層4の厚さは、局所的に異なる熱的負荷に対抗するために変化することができる。

#### 【0041】

図1~図3に示された車室が熱的負荷を低減するために追加的に断熱被覆を備えることは意に適っている。

#### 【符号の説明】

#### 【0042】

1 車室

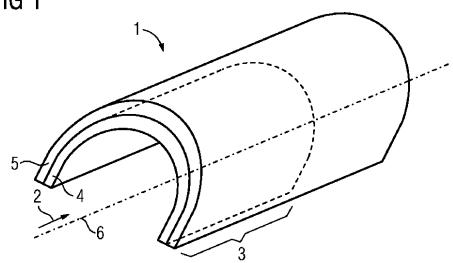
40

4 内側層

5 外側層

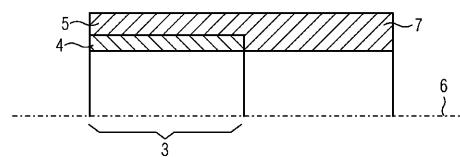
【図1】

FIG 1



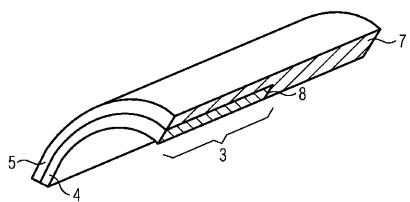
【図2】

FIG 2



【図3】

FIG 3



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/059813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F01D25/26

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)  
F01D

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, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 734 145 A (SIEMENS AG [DE]) 20 December 2006 (2006-12-20)  paragraph [0046] claims 6,24	1-4,6,7, 10-12, 19,20
X	EP 1 586 394 A (SIEMENS AG [DE]) 19 October 2005 (2005-10-19) cited in the application paragraphs [0005], [0012], [0014]	1-3,12, 13,18
A	EP 1 559 872 A (SIEMENS AG [DE]) 3 August 2005 (2005-08-03) paragraph [0015]	1,4,10, 11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

5 November 2008

19/11/2008

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angelucci, Stefano

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members:

International application No  
PCT/EP2008/059813

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 1734145	A 20-12-2006	CN 101198713 A		11-06-2008
		WO 2006133980 A1		21-12-2006
EP 1586394	A 19-10-2005	NONE		
EP 1559872	A 03-08-2005	CN 1930374 A		14-03-2007
		WO 2005073517 A1		11-08-2005
		ES 2287892 T3		16-12-2007
		JP 2007519851 T		19-07-2007
		US 2007166152 A1		19-07-2007

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2008/059813
---

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F01D25/26
--

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
--------------------------

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
F01D

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN
---

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 734 145 A (SIEMENS AG [DE]) 20. Dezember 2006 (2006-12-20)  Absatz [0046] Ansprüche 6,24	1-4,6,7, 10-12, 19,20
X	EP 1 586 394 A (SIEMENS AG [DE]) 19. Oktober 2005 (2005-10-19) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0005], [0012], [0014]	1-3,12, 13,18
A	EP 1 559 872 A (SIEMENS AG [DE]) 3. August 2005 (2005-08-03) Absatz [0015]	1,4,10, 11

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
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*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)
- \*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 erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenderischer 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
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. November 2008	19/11/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Angelucci, Stefano

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP2008/059813</b>
--

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1734145 A	20-12-2006	CN 101198713 A WO 2006133980 A1	11-06-2008 21-12-2006
EP 1586394 A	19-10-2005	KEINE	
EP 1559872 A	03-08-2005	CN 1930374 A WO 2005073517 A1 ES 2287892 T3 JP 2007519851 T US 2007166152 A1	14-03-2007 11-08-2005 16-12-2007 19-07-2007 19-07-2007

---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

F 0 1 D 25/24

テーマコード(参考)

R

(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,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T  
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,  
BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,K  
G,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,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72) 発明者 ダリンガー、ハインツ

ドイツ連邦共和国 4 5 4 7 5 ミュールハイム アン デア ルール、ツェーンヴェーク 1 3  
9

(72) 発明者 ヴィークハルト、カイ

ドイツ連邦共和国 6 8 1 6 7 マンハイム、エーゲルシュトラーセ 3

F ターム(参考) 4K042 AA25 BA14 CA07 DA02 DC03