

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-47784  
(P2014-47784A)

(43) 公開日 平成26年3月17日(2014.3.17)

(51) Int.Cl.		F 1	テーマコード (参考)	
FO2F	1/10	(2006.01)	FO2F	1/10 D 3 G O 2 4
FO2F	1/18	(2006.01)	FO2F	1/10 A
FO1P	3/02	(2006.01)	FO2F	1/18 F
			FO1P	3/02 C
			FO1P	3/02 B

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-174215 (P2013-174215)  
 (22) 出願日 平成25年8月26日 (2013.8.26)  
 (31) 優先権主張番号 12182592.1  
 (32) 優先日 平成24年8月31日 (2012.8.31)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 510210678  
 ヴェルツィラ シュヴェイツ アーゲー  
 スイス連邦 8401 ヴィンタートフル  
 チュールヘルシュトラーゼ 12  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介  
 (74) 代理人 100141128  
 弁理士 松本 晃一  
 (72) 発明者 コンラド ラース  
 スイス連邦, 8457 フンリコン, ウン  
 テレス・ギュエトリ 3

最終頁に続く

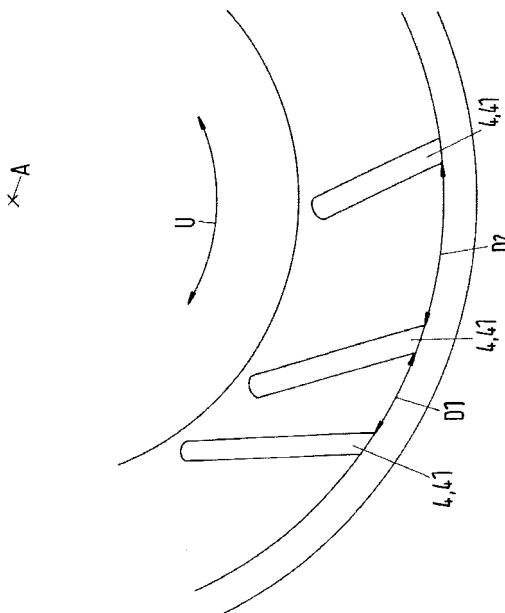
(54) 【発明の名称】往復ピストン燃焼エンジンのシリンダライナ

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、往復ピストン燃焼エンジン用の、特に単流掃気大型2ストロークディーゼルエンジン用のシリンダライナ(1)に関する。

【解決手段】当該シリンダライナ(1)内には、ピストンが配置され、該ピストンは、作動状態および挿入状態において、上死点(OT)と下死点の間で、当該シリンダライナのシリンダ軸(A)に沿って、前後に移動可能に配置され、前記ピストンの上側は、当該シリンダライナの稼働表面(2)、および当該シリンダライナ(1)に配置されたシリンダカバーとともに、燃焼空間(3)を区画する。本発明では、当該シリンダライナ(1)の非対称冷却のため、当該シリンダライナ(1)のシリンダ壁(11)には、前記上死点(OT)の近傍の所定の領域に、当該シリンダライナ(1)の周方向(U)に対して、および/または前記シリンダ軸(A)に対して、熱的に非対称に構成された冷却システム(4)が配置される。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

往復ピストン燃焼エンジン用の、特に単流掃気大型2ストロークディーゼルエンジン用のシリンダライナであって、

当該シリンダライナ内には、ピストンが配置され、

該ピストンは、作動状態および挿入状態において、上死点と下死点の間で、当該シリンダライナのシリンダ軸に沿って、前後に移動可能に配置され、

前記ピストンの上側は、当該シリンダライナの稼働表面、および当該シリンダライナに配置されたシリンダカバーとともに、燃焼空間を区画し、

当該シリンダライナの非対称冷却のため、当該シリンダライナのシリンダ壁には、前記上死点の近傍の所定の領域に、当該シリンダライナの周方向に対して、および／または前記シリンダ軸に対して、熱的に非対称に構成された冷却システムが配置されることを特徴とするシリンダライナ。

**【請求項 2】**

前記冷却システムは、冷却空間の形態で、当該シリンダライナの前記シリンダ壁に形成され、

前記冷却空間には、冷却剤が充填され、

前記冷却剤は、前記冷却空間を介して循環されることが好ましいことを特徴とする請求項1に記載のシリンダライナ。

**【請求項 3】**

前記シリンダ壁内の冷却システムは、熱的に異なる特性を有する領域の形態で構成され、

冷却剤は循環されないことを特徴とする請求項1または2に記載のシリンダライナ。

**【請求項 4】**

当該シリンダライナの前記シリンダ壁内の前記冷却システムは、単一の連続的な非対称に構成された冷却空間の形態で構成されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一つに記載のシリンダライナ。

**【請求項 5】**

当該シリンダライナの前記シリンダ壁内の前記冷却システムは、前記シリンダ壁内に非対称に構成された、少なくとも2つの冷却空間の形態で構成されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一つに記載のシリンダライナ。

**【請求項 6】**

前記少なくとも2つの冷却空間は、前記シリンダ壁内で相互に接続されないことを特徴とする請求項5に記載のシリンダライナ。

**【請求項 7】**

周方向における2つの冷却空間の間の第1の間隔は、2つの冷却空間の間の第2の間隔とは異なることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一つに記載のシリンダライナ。

**【請求項 8】**

第1の冷却空間は、前記シリンダ軸に対して、第1の軸レベルに配置され、

第2の冷却空間は、前記シリンダ軸に対して、第2の軸レベルに配置されることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一つに記載のシリンダライナ。

**【請求項 9】**

前記冷却空間は、前記シリンダ軸に対して垂直もしくは平行に、または傾斜した角度で延伸するボア状冷却空間の形態で構成され、

特に、前記シリンダ壁にボアの形態で構成されることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか一つに記載のシリンダライナ。

**【請求項 10】**

第1の冷却空間は、第2の冷却空間とは異なる冷却体積を有することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一つに記載のシリンダライナ。

**【請求項 11】**

10

20

30

40

50

第1の冷却空間は、第2の冷却空間とは異なる直径を有し、前記第1の冷却空間および／または前記第2の冷却空間は、ボア状冷却空間の形態で提供されることが好ましいことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか一つに記載のシリンダライナ。

#### 【請求項 1 2】

前記冷却空間は、周方向において、シリンダ壁の所定の領域に延在することを特徴とする請求項1乃至11のいずれか一つに記載のシリンダライナ。

#### 【請求項 1 3】

前記冷却システムの一部には、当該シリンダライナの非対称冷却のため、熱絶縁部が提供されることを特徴とする請求項1乃至12のいずれか一つに記載のシリンダライナ。

10

#### 【請求項 1 4】

前記冷却システムは、ボア状冷却空間を有し、少なくとも一つのボア状冷却空間には、絶縁管の形態で、熱絶縁部が提供されることを特徴とする請求項13に記載のシリンダライナ。

#### 【請求項 1 5】

前記冷却剤は、液体冷却剤であり、特に水または油であり、および／または前記冷却剤は、気体状冷却剤であり、特に空気であり、および／または前記冷却剤は、前記シリンダ壁に提供された固体であり、これにより、当該シリンダライナの前記壁に、形状的に非対称な熱流が生じることを特徴とする請求項1乃至14のいずれか一つに記載のシリンダライナ。

20

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0 0 0 1】

本願は、往復ピストン燃焼エンジン用のシリンダライナに関し、特に、請求項1の前提部分による、シリンダライナの非対称冷却用の熱非対称設計冷却システムを有する単流掃気大型2ストロークディーゼルエンジン用のシリンダライナに関する。

##### 【背景技術】

##### 【0 0 0 2】

大型ディーゼルエンジンは、船舶、または例えば、電気エネルギーを生成する大型発電器の駆動のための静止動作型の駆動ユニットとして広く使用されている。この点に関し、通常、エンジンは、かなりの時間にわたり、恒久的に作動するよう稼働され、このため、作動安全性および作動性に対して高い要求がなされる。従って、特に、長いサービスインターバルでは、オペレータの機械操作に関して、低い摩耗性、燃料および作動材料の経済的なハンドリング性は、極めて重要である。そのような大型ボア低速稼働ディーゼルエンジンのシリンダライナ内のピストン稼働挙動は、サービスインターバルの長さ、利用可能性、潤滑剤消費、および直接的な作動コスト、さらには作動効率を決定する因子である。大型ディーゼルエンジンのピストン稼働挙動の複雑な問題は、次第に顕著化している。

30

##### 【0 0 0 3】

良く知られているように、作動状態において、シリンダライナに加わる応力は、特に、シリンダライナの上部領域において大きく、ここでは、作動状態において、ピストンは、シリンダカバーの近傍の上死点を通り稼働する。ピストンの上死点に近づくと、すなわちシリンダライナ、シリンダカバー、およびピストンで取り囲まれた燃焼空間の体積が、ほぼ最小になると、空気／燃料混合物が点火される。シリンダライナは、高温および高圧に晒され、特にピストンの移動により、強い動的变化に晒され、燃焼空間の動的体積は徐々に変化する。

40

##### 【0 0 0 4】

従って、例えば、シリンダカバーの近傍のシリンダライナの上端部に、冷却リングを提供することが従来より知られている。これらの冷却リングは、水冷機能を備えることが好ましく、この場合、生じ得る熱応力の少なくとも一部は、シリンダライナから、冷却リングを介して逸散される。例えば、米国特許第938200号に示されているように、時折、単純

50

な冷却リングが使用される。

#### 【0005】

これに関し、クロスヘッド2ストロークエンジンは、必ずしも必要なわけではないが、通常、単位シリンダライナ当たり2つまたは3つの噴射バルブを有し、これらは、通常、燃焼空間内に、接線方向に噴射を行う。この点に関し、シリンダライナのシリンダ形状は、燃焼空間における異なる温度分布により、特に上死点(OT)の領域で悪影響を受け、このためシリンダライナのシリンダ形状は、多角形状に変形する。前述のように、上死点(OT)の領域では、極めて高い圧力および温度が測定される。理想的な丸いシリンダ形状からのいかなるずれによっても、例えば、有害なピストンリングの変形が生じ、これは、激しい場合、気体、特に燃焼ガスの「吹き出し」につながり、シリンダ稼働表面の潤滑油膜の損傷または破壊につながる。

10

#### 【0006】

シリンダライナ、ピストンリング、ピストンなどのような、含まれる部材の大きな寿命減少に加えて、エンジンの作動の際の特性低下が予測される。この結果、燃料消費が増え、最悪の場合、全体的に高コストとなり、作動時の効率の低下が生じる。

#### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0007】

##### 【特許文献1】米国特許第938200号明細書

20

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0008】

従って、本発明の目的は、往復ピストン燃焼エンジン用の、特に単流掃気低速稼働大型2ストロークディーゼルエンジン用の改善されたシリンダライナを提供することである。これにより、従来からの課題が回避され、特に、生じ得る静止および動的熱膨張が、より良く制御され、内燃エンジンの高い作動安全性が確保され、サービスインターバルが長くなり、シリンダライナおよび他の部材のサービス寿命が有意に延伸し、従って、最終的にエンジンの作動の際のコストが有意に抑制される。

##### 【課題を解決するための手段】

##### 【0009】

これらの課題を満足する本発明の主題は、請求項1の特徴により得られる。

30

##### 【0010】

従属請求項は、本発明の特に有意な実施例に関する。

##### 【0011】

従って、本発明は、往復ピストン燃焼エンジン用の、特に単流掃気大型2ストロークディーゼルエンジン用のシリンダライナに関し、当該シリンダライナ内には、ピストンが配置され、該ピストンは、作動状態および挿入状態において、上死点と下死点の間で、当該シリンダライナのシリンダ軸に沿って、前後に移動可能に配置され、前記ピストンの上側は、当該シリンダライナの稼働表面、および当該シリンダライナに配置されたシリンダカバーとともに、燃焼空間を区画する。本発明では、当該シリンダライナの非対称冷却のため、当該シリンダライナのシリンダ壁には、前記上死点の近傍の所定の領域に、当該シリンダライナの周方向に対して、および/または前記シリンダ軸に対して、熱的に非対称に構成された冷却システムが配置される。

40

##### 【0012】

従来技術では、上死点(OT)の近傍のシリンダの領域に取り付けられた冷却ボアは、これまで、対称に配置され、しばしば、シリンダ表面から等距離に配置されてきた。しかしながら、前述のように、作動状態において、シリンダのシリンダ壁への不規則な入力が生じると、この結果、最初に説明したような非対称なシリンダ変形が生じる。

##### 【0013】

これは、本発明により是正される。本発明では、シリンダライナの非対称冷却のため、

50

シリンドライナのシリンドラ壁の上死点の近傍の所定の領域に、シリンドライナの周方向および／またはシリンドラ軸に対して、熱的に非対称に構成された冷却システムが提供される。

【0014】

実際には、シリンドライナのシリンドラ壁に、シリンドラ表面から異なる間隔で配置された冷却ボアは、特に好ましい。

【0015】

別の可能な態様では、冷却ボアは、従来のように、等間隔で対称に適用されるが、例えば、これらには、局部的に、例えば絶縁手段が提供され、特に、同じまたは異なる強度の熱的に絶縁された絶縁管が提供される。従って、シリンドライナの冷却は、非対称に分布された稼働表面温度に適合され、これは、作動状態において生じ、特に、空間的に定められた方法で、燃焼空間に導入された燃料噴射ジェットによって発生する。その結果、シリンドライナのシリンドラ壁の位置は、異なる度合いで加熱される。

10

【0016】

冷却ボアを有さず、代わりに冷却空間を有するシリンドライナを、局部的に絶縁させることも可能である。

【0017】

本発明では、対応策は、上死点(OT)の領域に提供されることが特に好ましいが、これは、シリンドラの他の位置、例えば、局部的な冷却水入口、あるいは例えば冷却ファンがシリンドラに冷却空気を送風する位置に提供されても良い。

20

【0018】

本願に明示的に示されていなくても、本発明による実施例、および当業者には明らかな本発明の別の対応のいかなる好適な組み合わせも、本発明により網羅されることは明らかである。

【0019】

本発明では、提案された対応策により、作動状態において、シリンドライナが熱的にできるだけ均一な負荷を受け、最初に述べたような有害な影響が回避できるという結果が最終的に得られる点で、重要である。

【0020】

以下、添付図面を参照して、本発明についてより詳しく説明する。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】軸方向にずれた冷却空間を有する、本発明による第1のシリンドライナの実施例を示す図である。

【図2】周方向において、異なる間隔で離間された冷却空間を有する第2の実施例を示す図である。

【図3】異なる直径の冷却空間を有する、図2による別の実施例を示す図である。

【図4】絶縁管を有する実施例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図1乃至図4には、本発明による往復ピストン燃焼エンジン用の、特に単流掃気大型2ストロークディーゼルエンジン用の各シリンドライナ1を概略的に示す。図には、明確化のため、断面の一部しか示されていない。これに関して、ピストンは、従来の方法で、シリンドライナ1内に配置され、ピストンは、詳しくは示されておらず、ピストンは、作動状態および挿入状態において、上死点と下死点の間で、シリンドライナ1のシリンドラ軸Aに沿って、前後に移動可能に配置される。ピストンの上側は、シリンドライナ1の稼働表面2、およびシリンドライナ1に配置されたシリンドラカバー（図示されていない）とともに、燃焼空間3を区画する。本発明では、シリンドライナのシリンドラ軸Aに対して、および／または周方向Uに対して、熱的に非対称に構成された冷却システム4は、シリンドライナの非対称な冷却のため、シリンドライナ1のシリンドラ壁11の、上死点OTの近傍の予め定められた

40

50

領域内に提供される。図1の特定の例では、第1の軸レベルH1に、第1の冷却空間41、42が配置され、第2の軸レベルH2に、第2の冷却空間が配置され、これにより、本発明によるシリンドライナ1の非対称冷却が可能となる。

#### 【0023】

従って、図1乃至図4によるシリンドライナ1は、冷却システム4を有し、これは、シリンドライナ1のシリンドラ壁11に、少なくとも2つの冷却空間41、42の形態で形成される。冷却空間41、42は、シリンドラ壁11の内部に非対称に構成される。ここに示した特定の実施例では、シリンドラ壁11の内部の少なくとも2つの冷却空間41、42は、相互に接続されないが、別の実施例では、通常、全てのまたはいくつかの冷却空間41、42は、相互に接続することができる。

10

#### 【0024】

図1の特定の実施例では、冷却空間41、42は、シリンドラ軸Aに対して垂直にもしくは平行に、または傾斜した角度で延伸するボア状冷却空間41、42の形態で構成され、図1乃至図4の特定の実施例では、特に、シリンドラ壁11内に、ボアの形態で構成される。

#### 【0025】

図2乃至図4の特定の実施例は、本発明によるシリンドライナを通る垂直な区画を表し、これは、例えば、図1によるシリンドライナ1を通る区画であっても良い。しかしながら、これらは、例えば、全てのまたはいくつかの冷却空間41、42が同じ軸レベルに配置された実施例に関連しても良い。

20

#### 【0026】

図2による特定の実施例では、周方向Uにおける2つの冷却空間41、42の間の第1の間隔D1は、2つの冷却空間41、42の間の第2の間隔D2とは異なっている。これにより、本発明によるシリンドライナ1の形状的に非対称な冷却が達成される。

#### 【0027】

図3を参照して概略的に示す特定の実施例では、第1の冷却空間41は、第2の冷却空間42とは異なる、追加の冷却体積を有する。これは、ここでは、第1の冷却空間41が第2の冷却空間42とは異なる直径を有するように具体化され、第1の冷却空間41および/または第2の冷却空間42は、ボア状冷却空間41、42の形態で提供されることが好ましい。図3による別の実施例では、異なる体積の2つの冷却空間41、42の間の間隔D1、D2が同じでであっても良いことは明らかである。

30

#### 【0028】

本発明による全ての実施例において、シリンドラ壁11内の冷却空間41、42は、所定の領域において、周方向Uに延伸しているが、通常これは必ずしも必要ではない。

#### 【0029】

最後に、本発明による一実施例を、図4を参照して概略的に示す。図において、シリンドライナ1は、冷却システム4を有し、この冷却システムの一部には、シリンドライナ1の非対称冷却用に、熱絶縁部5が設けられる。本発明の特定の実施例では、冷却システム4は、ボア状冷却空間41、42を有し、これらは、絶縁間の形態で、熱絶縁部5に設けられる。

#### 【0030】

通常、本発明による冷却システム4は、冷却剤が充填された冷却空間41、42の形態で、シリンドライナ1のシリンドラ壁11に形成されても良い。この冷却は、従来の方法で、冷却空間41、42を介して循環されることが好ましい。

40

#### 【0031】

また、特定の実施例では、シリンドラ壁11内の冷却システム4は、熱的に異なる特性を有する領域の形態で構成され、冷却剤は、循環しない。例えば、シリンドラ壁11は、局部的に異なる材料厚さを有し、またはシリンドライナ1とは異なる熱伝導性を有する熱的ブリッジを有する。あるいは、シリンドライナ1の非対称な熱負荷が適切に補償される、いかなる他の適当な手段が提供されても良い。

#### 【0032】

通常、シリンドライナ1のシリンドラ壁11内の冷却システム4は、单一の連続的な非対称に

50

構成された冷却空間41、42の形態で、構成されても良い。

必ずしも必要ではないが、好ましくは、既に示した冷却剤は、液体冷却剤、特に水または油であり、および／または冷却剤は、気体状冷却剤、特に空気であり、および／または冷却剤は、シリンダ壁に提供された固体、例えば、前述の熱ブリッジである。これにより、形状的に非対称な熱流が、シリンダライナの壁に生じるようになる。

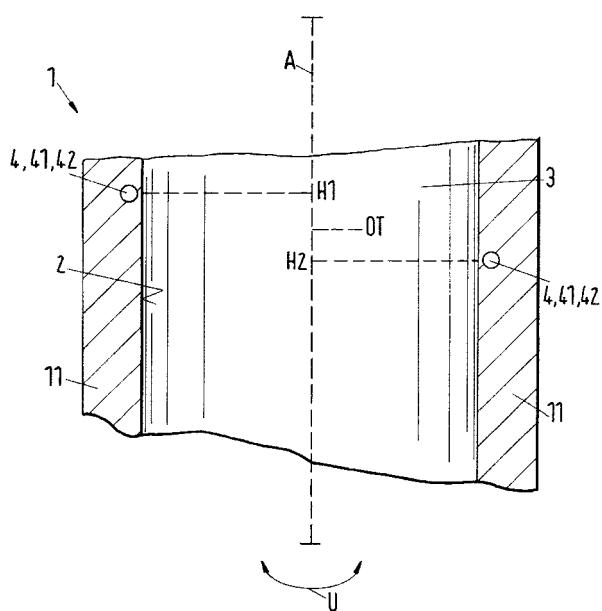
【符号の説明】

【0033】

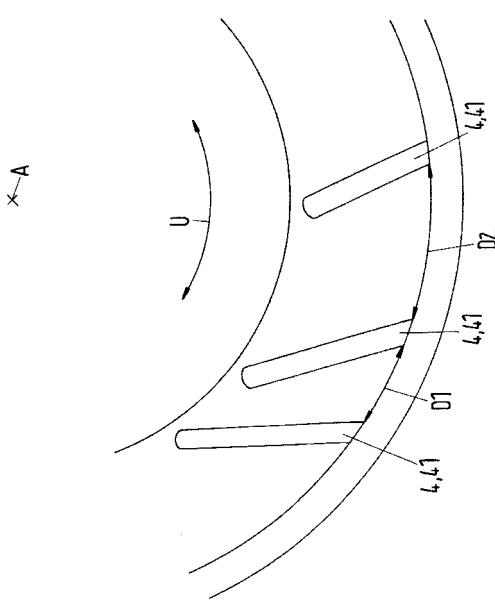
- |     |         |
|-----|---------|
| 1   | シリンダライナ |
| 2   | 稼働表面    |
| 3   | 燃焼空間    |
| 4   | 冷却空間    |
| 1 1 | シリンダ壁   |
| 4 1 | 冷却空間    |
| 4 2 | 冷却空間    |
| A   | シリンダ軸   |
| U   | 周方向     |

10

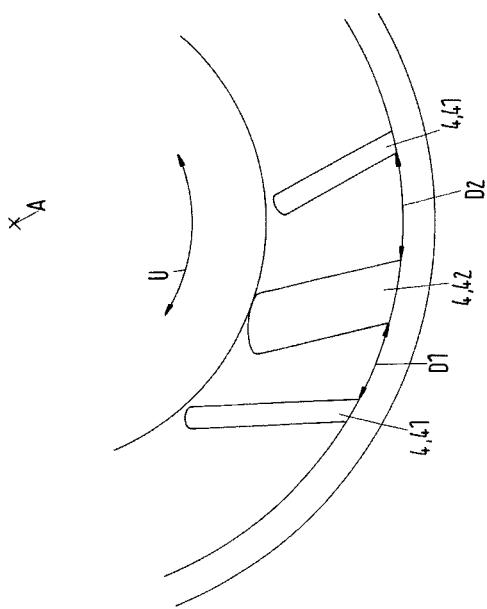
【図1】



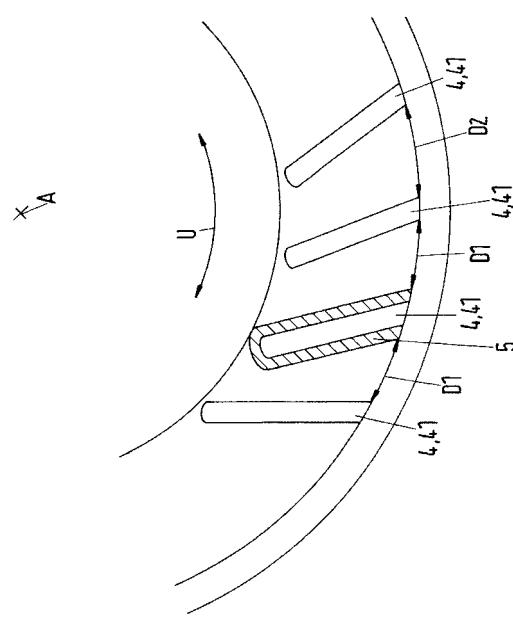
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3G024 AA22 AA25 AA26 CA02 CA04 CA28 DA12 EA10 FA11