

(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2010-19254

(P2010-19254A)

(43) 公開日 平成22年1月28日 (2010.1.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F O 1 D 11/00 (2006.01)	F O 1 D 11/00	3 G 0 0 2
F O 1 D 25/00 (2006.01)	F O 1 D 25/00 M	3 J 0 4 0
F 1 6 J 15/06 (2006.01)	F 1 6 J 15/06 B	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-154500 (P2009-154500)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成21年6月30日 (2009.6.30)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(31) 優先権主張番号	12/168,929		GENERAL ELECTRIC CO
(32) 優先日	平成20年7月8日 (2008.7.8)		MPANY
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
			クタデイ、リバーロード、1 番
		(74) 代理人	100137545
			弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピボットプレート及びローブシールを備えたシール機構

(57) 【要約】

【課題】 バケット (10) のダブルテールタブ (70) とロータ (20) との間のギャップ (90) をシールするためのシールシステム (100) を提供する。

【解決手段】 本シールシステム (100) は、ダブルテールタブ (70) の周りに配置されたシールスロット (110) と該シールスロット (110) 内に配置されたピボットプレート (140) とを含むことができる。シールスロット (110) は、ピボットポイント (120) 及びレストレッジ (130) を備えており、バケット (10) が回転している時にピボットプレート (140) がピボットポイント (120) を中心にギャップ (90) 内で枢動できるようにする。

【選択図】 図5

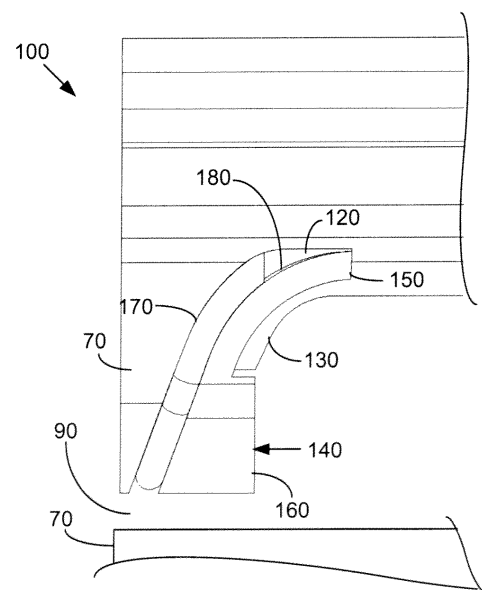


Fig. 5

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バケット（１０）のダブルテールタブ（７０）とロータ（２０）との間のギャップ（９０）をシールするためのシールシステム（１００）であって、

前記ダブルテールタブ（７０）の周りに配置されかつピボットポイント（１２０）及びレストレッジ（１３０）を備えたシールスロット（１１０）と、

前記シールスロット（１１０）内に配置されたピボットプレート（１４０）とを備えていて、前記ピボットプレート（１４０）が、前記バケット（１０）が回転している時に前記ピボットポイント（１２０）を中心にしてかつ前記ギャップ（９０）内に枢動する、シールシステム（１００）。

10

【請求項 2】

前記シールスロット（１１０）及びピボットプレート（１４０）が、前記バケット（１０）が静止状態にある時に上方ギャップ（１８０）を形成する、請求項 1 記載のシールシステム（１００）。

【請求項 3】

前記シールスロット（１１０）及びピボットプレート（１４０）が、前記バケット（１０）が運動状態にある時に下方ギャップ（１９０）を形成する、請求項 1 記載のシールシステム（１００）。

【請求項 4】

前記ピボットプレート（１４０）が、前記ピボットポイント（１２０）及びレストレッジ（１３０）の周りに配置された複数の上部アーム（１５０）を含む、請求項 1 記載のシールシステム（１００）。

20

【請求項 5】

前記ピボットプレート（１４０）が、前記シールスロット（１１０）のレストレッジ（１３０）の下方に配置されたウェッジ（１６０）を含む、請求項 1 記載のシールシステム（１００）。

【請求項 6】

前記ピボットプレート（１４０）の周りに配置されたシール（１７０）をさらに含む、請求項 1 記載のシールシステム（１００）。

【請求項 7】

前記シール（１７０）が、十分に変形可能な材料を含む、請求項 6 記載のシールシステム（１００）。

30

【請求項 8】

前記シール（１７０）が、ロープシールを含む、請求項 6 記載のシールシステム（１００）。

【請求項 9】

バケット（１０）のダブルテールタブ（７０）とロータ（２０）との間のギャップ（９０）をシールする方法であって、

前記ダブルテールタブ（７０）のシールスロット（１１０）内にピボットプレート（１４０）を配置するステップと、

40

前記バケット（１０）を回転させるステップと、

遠心力下で前記ピボットプレート（１４０）を前記ギャップ（９０）内に枢動させるステップとを含む方法。

【請求項 10】

前記ピボットプレート（１４０）の周りにシール（１７０）を配置するステップと、前記バケット（１０）が回転している時に前記シール（１７０）を変形させて前記シールスロット（１１０）に当接させるステップとをさらに含む、請求項 9 記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本出願は、総括的にはあらゆるタイプのタービンに関し、より具体的には、タービンバケットダブテールとタービンロータとの間に形成されたギャップをピボットプレート及びロープシールによってシールするためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンは一般的に、幾つかの円周方向に間隔を置いて配置されたバケット（ブレード）を備えたタービンロータ（ホイール）を含む。バケットは一般的に、翼形部、プラットフォーム、シャンク、ダブテール及びその他の要素を含むことができる。各バケットのダブテールは、タービンロータ内に配置されかつそこに固定される。翼形部は、ガスの運動エネルギーを回転機械エネルギーに変換するために高温ガス通路内に突出している。幾つかの冷却媒体通路が、半径方向にバケットを貫通して延びて、それら通路を通して冷却媒体の内向き及び／又は外向き流れを導くことができる。

10

【0003】

熱負荷及び／又は遠心荷重の増大によるダブテールのタブとロータの表面との間のギャップに基づいて、冷却媒体供給回路内に漏洩が生じる可能性がある。バケット供給回路からホイールスペース内への空気喪失が、ブレード冷却媒体流要件に対して大きくなる可能性がある。さらに、後方圧縮機段から抽出される場合があり、そのような場合には、エンジン作動時におけるエネルギー出力及び全体効率に対する悪影響が、著しく大きくなるおそれがある。

20

【0004】

このような漏洩を制限するための努力が、これ迄なされてきた。例えば、1つの方法は、ダブテールタブ上にアルミニウムを堆積させて少なくとも部分的にギャップを充填することを含む。具体的には、前方側のダブテール面に対して、円形リングを圧入することができる。この設計は、良好にシールしかつ耐久性があるが、現場において容易に分解しかつ交換することができない。それどころか、これらのリングは、ロータ全体を分解する時に分解することができるのみである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

30

【特許文献1】 米国特許第4422827号明細書

【特許文献2】 米国特許第4743164号明細書

【特許文献3】 米国特許第4480957号明細書

【特許文献4】 米国特許第4494909号明細書

【特許文献5】 米国特許第4725200号明細書

【特許文献6】 米国特許第4743166号明細書

【特許文献7】 米国特許第5052890号明細書

【特許文献8】 米国特許第5823743号明細書

【特許文献9】 米国特許第5139389号明細書

【特許文献10】 米国特許第5599170号明細書

40

【特許文献11】 米国特許第6296172号明細書

【特許文献12】 米国特許第6375429号明細書

【特許文献13】 米国特許第6565322号明細書

【特許文献14】 米国特許第6575704号明細書

【特許文献15】 米国特許第6682307号明細書

【特許文献16】 米国特許第6273683号明細書

【特許文献17】 米国特許第5257909号明細書

【特許文献18】 米国特許第3709631号明細書

【特許文献19】 米国特許第5052893号明細書

【特許文献20】 欧州特許出願公開第0774048号明細書

50

【特許文献 21】国際特許出願第 94/12772 号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従って、ダブテールタブシールシステム及び方法の改良に対する願望が存在する。そのようなシステム及び方法は、それを通しての漏洩を適切に防止して全体システム効率を高めると同時に、現場での据付け及び／又は補修ができるようにすべきである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

従って、本出願は、バケットのダブテールタブとロータとの間のギャップをシールするためのシールシステムを提供する。本シールシステムは、ダブテールタブの周りに配置されたシールスロットと該シールスロット内に配置されたピボットプレートとを含むことができる。シールスロットは、ピボットポイント及びレストレージを備えており、バケット回転時にピボットプレートがピボットポイントを中心にギャップ内で枢動できるようにする。

10

【0008】

本出願はさらに、バケットのダブテールタブとロータとの間のギャップをシールするためのシールシステムを提供する。本シールシステムは、ダブテールタブの周りに配置されたシールスロットと、該シールスロット内に配置されたピボットプレートと、該ピボットプレートの周りに配置されたロープシールとを含むことができる。シールスロットは、ピボットポイント及びレストレージを備えており、バケットが回転している時にピボットプレートがピボットポイントを中心にギャップ内で枢動できるようにする。

20

【0009】

本出願はさらに、バケットのダブテールタブとロータとの間のギャップをシールする方法を提供する。本方法は、ダブテールタブのシールスロット内にピボットプレートを配置するステップと、バケットを回転させるステップと、遠心力下でピボットプレートをギャップ内に枢動させるステップとを含むことができる。本方法はさらに、ピボットプレートの周りにシールを配置するステップと、バケットが回転している時にシールを変形させてシールスロットに当接させるステップとを含むことができる。

【0010】

30

本出願のこれらの及びその他の特徴は、幾つかの図面及び特許請求の範囲と関連させて以下の詳細な説明を精査することにより、当業者には明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1 A】本明細書に記載したようなシールシステムで 사용할ことができるシュラウド付きバケットの斜視図。

【図 1 B】本明細書に記載したようなシールシステムで 사용할ことができるシュラウドなしバケットの斜視図。

【図 2】本明細書に記載したようなシールシステムで 사용할ことができるロータの斜視図。

40

【図 3 A】本明細書に記載したようなシールシステムで 사용할ことができるダブテールタブの側面図。

【図 3 B】図 3 A のダブテールタブの斜視図。

【図 4】本明細書に記載したようなシールシステムの斜視図。

【図 5】ダブテールタブ内に配置されかつ静止状態にある、図 4 のシールシステムの側面図。

【図 6】ダブテールタブ内に配置されかつ運動状態にある、図 4 のシールシステムの側面図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

50

次に、幾つかの図を通して同じ番号が同様な要素を指している図面を参照すると、図1 Aは、本明細書で使うことができるようなバケット10を示している。バケット10は、ニューヨーク州スケネクタディ所在のGeneral Electric Companyが販売している7FA+e型ガスタービンで使われているような第1又は第2段バケットとすることができる。本明細書では、あらゆるその他のタイプのバケット又は段もまた、使うことができる。バケット10は、図2に示すようなロータ20で使うことができる。

【0013】

よく知られているように、バケット10は、翼形部30、プラットフォーム40、シャシ50、ダブテール60及びその他の要素を含むことができる。バケット10は、タービンのロータ20の周りでかつ該ロータ20に対して固定された幾つかの円周方向に間隔を置いて配置されたバケット10の1つであることが分かるであろう。図1Aのバケット10は、翼形部30の1つの端部上にシュラウド65を有する。図1Bのバケット11には、シュラウドがない。本明細書では、あらゆるその他のタイプのバケット設計を使うことができる。

【0014】

上記したように、ロータ20は、バケット10のダブテール60を受ける幾つかのスロット25を有することができる。同様に、バケット10の翼形部30は、ロータ20の回転によりガストリムの運動エネルギーを機械エネルギーに変換するために高温ガストリム内に突出している。ダブテール60は、該ダブテールから延びる第1のタブ又はタブ70及び第2のタブ80を含むことができる。ダブテール60のタブ70、80の端部間には、ギャップ90を形成することができる。あるタイプのシールシステムを使わない限り、高圧冷却流が、このギャップ90を介して逸出するおそれがある。

【0015】

図3A～図6は、本明細書に記載したようなシールシステム100を示している。シールシステム100は、バケット10のダブテール60の第1のタブ70の周りにかつ該タブ70内に配置することができる。シールシステム100は、第1のタブ70内に配置されたシールスロット110を含むことができる。シールスロット110は、その全体又は一部が第1のタブ70の周辺の周りに延びることができる。シールスロット110は、その一側上にピボットポイント120を形成しまたその他側上にレストレッジ130を形成することができる。シールスロット110の寸法及び形状は、変化させることができる。シールスロット110は、従来型の機械加工法により形成することができる。本明細書では、その他のタイプの製造法もまた、使うことができる。シールシステム100はまた、第2のタブ80で使うことができ、またその他の場所で使うことができる。

【0016】

シールシステム100はまた、プレート140を含むことができる。プレート140は、シールスロット110内に配置することができる。プレート140は、通常のもので作ることができる。プレート140は、全体としてシールスロット110の形状に一致するようなほぼ湾曲形状を有することができる。具体的には、プレート140は、ピボットポイント120とレストレッジ130との間で延びる2つの上部アーム150を形成している。以下により詳細に説明するように、シールスロット110は、該シールスロット内でプレート140が駆動することができるような、ピボットポイント120とレストレッジとの間での一定の曲がり量を有する。プレート140はさらに、2つの上部アーム150の下方にウェッジ160を形成する。ウェッジ160は、全体としてタブ70の寸法及び形状に一致している。

【0017】

プレート140の1つの側面の周りに、ロープシール170を配置することができる。ロープシール170は、黒鉛ブレード金属品及び同様なタイプの十分に変形可能な耐熱性材料で作ることができる。ロープシール170は、主として円形断面を有することができるが、本明細書では、その他のタイプの形状も使うことができる。同様に、

10

20

30

40

50

本明細書では、その全体又は一部がプレート 140 にわたって延びるプレートシール並びにその他の構成を使用することができる。

【0018】

図 5 に示すように、バケット 10 が静止状態にある時には、プレート 140 の上部アーム 150 は、タブ 70 のレストレッジ 130 上に載置される。上部アーム 150 とシールスロット 110 との間で、微小上方ギャップ 180 がピボットポイント近くまで延びる。同様に、ギャップ 90 が、タブ 70 とロータ 20 との間で延びる。

【0019】

図 6 に示すように、バケット 10 の回転により、シールシステム 100 の周りに遠心力が生じる。具体的には、遠心力は、ピボットポイント 120 を中心にしてプレート 140 の上部アーム 150 を強制的に枢動させて、上方ギャップを閉鎖させる。そのようにすると、プレート 140 の上部アーム 150 とタブ 70 のレストレッジ 130 との間に、下方ギャップ 190 が形成される。同様に、プレート 140 は、ロープシール 170 を強制的にシールスロット 110 に当接させる。また、枢動することにより、プレート 140 のウェッジ 160 が強制的にギャップ 90 内に押し込まれて、該ギャップ 90 を閉鎖又は該ギャップ 90 の有効面積が少なくとも制限される。そのように枢動することにより、バケット 10 が全速又は高速状態にある時に、冷却供給空気がホイールスペースに漏洩するのが防止又は低減される。

【0020】

従って、シールシステム 100 の使用は、ギャップ 90 を通しての漏洩を減少させる。従って、アルミニウム材料を使用せずに、通常使用のアルミニウム皮膜のシール性能と同様なシール性能を得ることができまたさらに改善することができる。従って、冷却流量が減少することにより、全体システム性能が高められる。シールシステム 100 は、その他のシールシステム及び方法で使用する事ができる。

【0021】

以上の説明は本出願の一部の実施形態のみに関するものであること、並びに本明細書において当業者は、特許請求の範囲及びその均等物によって定まる本発明の一般的技術思想及び技術的範囲から逸脱せずに、多くの変更及び修正を行うことができることを理解されたい。

【符号の説明】

【0022】

- 10 バケット
- 12 ロータ
- 25 スロット
- 30 翼形部
- 40 プラットフォーム
- 50 シャンク
- 60 ダブテール
- 65 シュラウド
- 70 第 1 のタブ
- 80 第 2 のタブ
- 90 ギャップ
- 100 ロープシール及びプレートシステム
- 110 シールスロット
- 120 ピボットポイント
- 130 レストレッジ
- 140 プレート
- 150 上部アーム
- 160 ウェッジ
- 170 シール

10

20

30

40

50

- 180 上方ギャップ
- 190 下方ギャップ

【図 1 A】

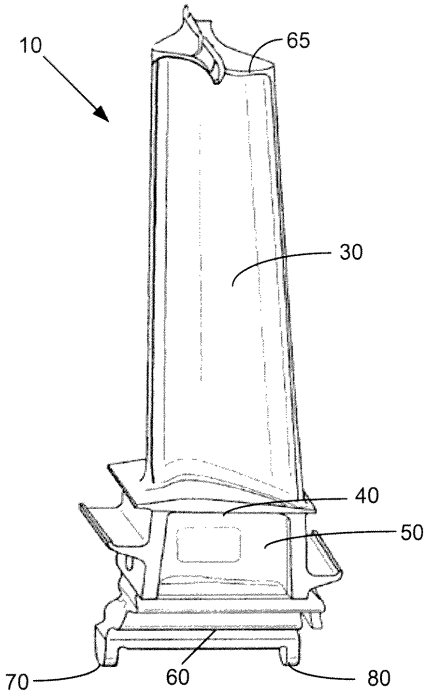


Fig. 1A

【図 1 B】

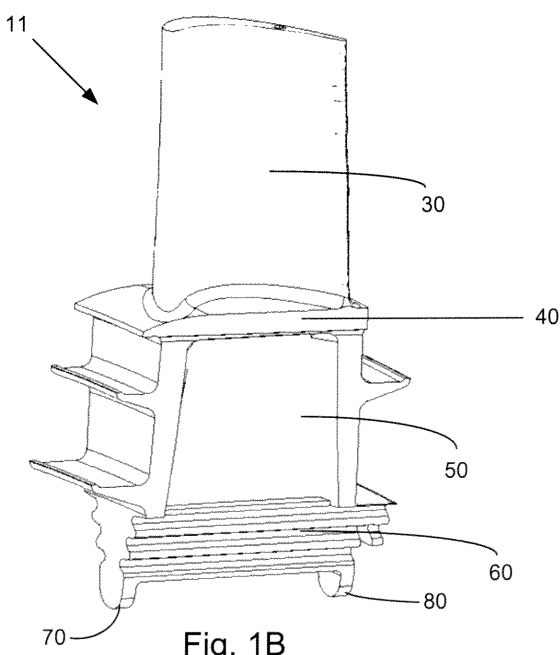


Fig. 1B

【図 2】

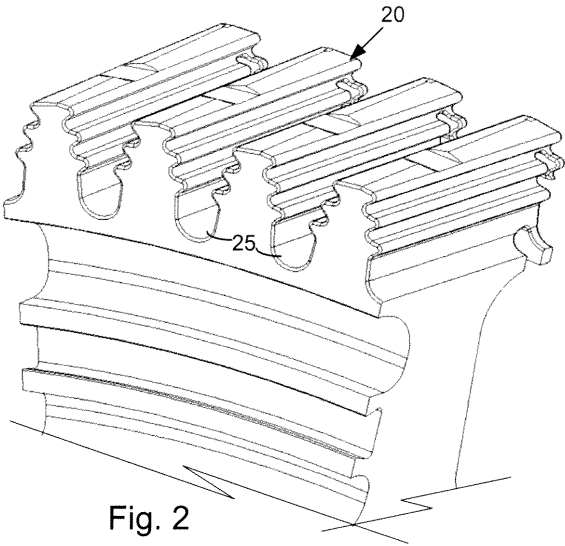


Fig. 2

【図 3 A】

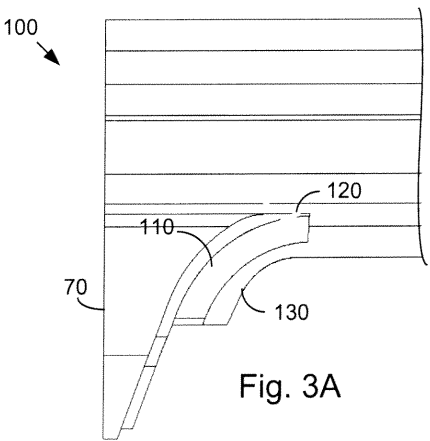


Fig. 3A

【図 3 B】

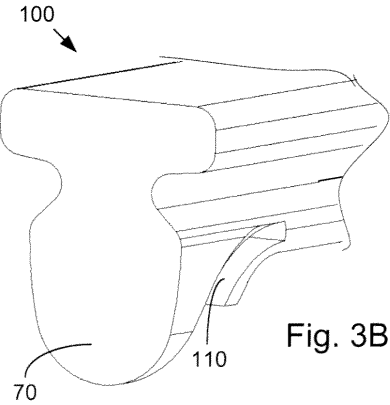


Fig. 3B

【図 4】

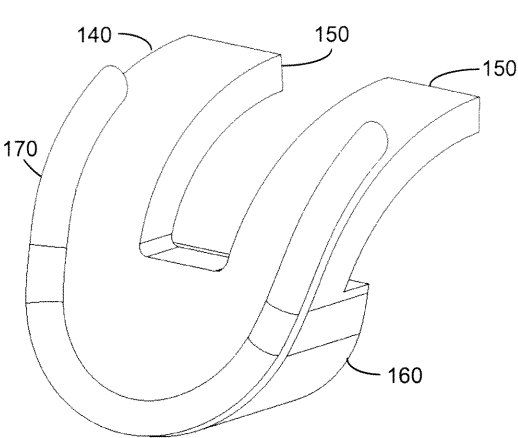
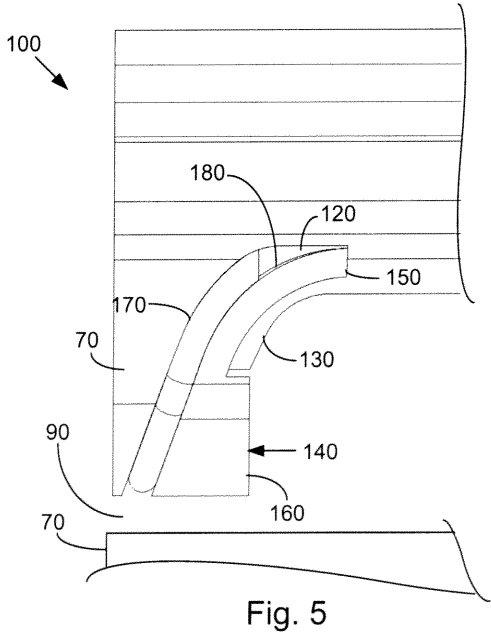


Fig. 4

【 図 5 】



【 図 6 】

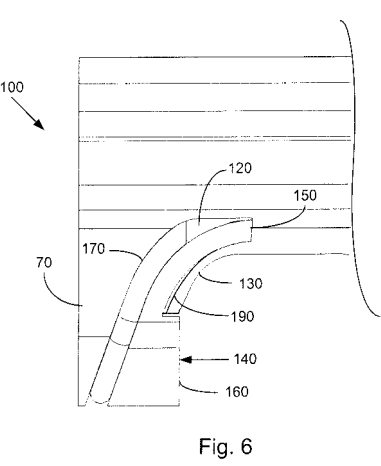


Fig. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 ブライアン・ピー・アーネス
 アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、シンプソンヴィル、バックラー・コート、201番
- (72)発明者 ルイス・ヴェルトレ
 アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、シンプソンヴィル、ジョッキー・コート、308番
- (72)発明者 アリエル・ケルゼイ・コールマン・ハーター
 アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、シンプソンヴィル、リオ・グランデ・プレイス、532番
- (72)発明者 ジョン・ディー・ワード
 アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、ウッドラフ、カニングム・ロード、121番
- Fターム(参考) 3G002 HA01 HA12
 3J040 AA17 EA17 EA22 HA03 HA04 HA30