(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2015-17256
(P2015-17256A)
(43)公開日　平成27年1月29日(2015.1.29)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
C09D 163/04	(2006.01)	C09D	163/04		3G202
C09D 7/12	(2006.01)	C09D	7/12		3H130
C23C 26/00	(2006.01)	C23C	26/00	A	4J038
F01D 25/00	(2006.01)	F01D	25/00	L	4K044
F02C 7/00	(2006.01)	F01D	25/00	X	

審査請求 未請求　請求項の数 20　ＯＬ　（全 8 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2014-141852 (P2014-141852)
(22)出願日　平成26年7月10日 (2014.7.10)
(31)優先権主張番号　13/941,673
(32)優先日　平成25年7月15日 (2013.7.15)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　390041542
ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州　１２３４５、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
(74)代理人　100113974
弁理士　田中　拓人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】皮膜、被覆タービン部品、及び被覆法

(57)【要約】　（修正有）
【課題】ガスタービン部品の修理、メンテナンスのために、実質的に無溶媒の、及び無溶媒の皮膜、被覆タービン部品、及び被覆法の提供。
【解決手段】無溶媒又は実質的に無溶媒であるフェノール樹脂及び硬化剤を含む皮膜組成物から形成されたエポキシ－ポリアミド構造体を含み、フェノール樹脂はビスフェノールＦ成分及びエピクロロヒドリン成分を含む皮膜。皮膜組成物は。硬化皮膜は１２０℃未満での硬化、赤外－マイクロ波放射線を用いる硬化、又はこれらの組合せにより架橋されている。被覆タービン部品は表面及び皮膜を含む。被覆法は皮膜を施工し、皮膜を硬化させることを含む。
【選択図】なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
ビスフェノールＦ成分及びエピクロロヒドリン成分を含むフェノール樹脂及び硬化剤を含む皮膜組成物から形成されたエポキシ－ポリアミド構造体を含む硬化皮膜であって、硬化皮膜は１２０℃未満での硬化、赤外－マイクロ波放射線を用いた硬化、又はこれらの組合せにより架橋され、皮膜組成物は無溶媒又は実質的に無溶媒である、硬化皮膜。
【請求項２】
硬化皮膜が約５０μｍ～約２００μｍの厚さを有する、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項３】
硬化皮膜が体積で約３％未満の離散気孔率を有する、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項４】
皮膜が約５Ｒａ～約１０Ｒａの表面粗さを有する、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項５】
硬化皮膜が疎水性かつ疎油性である、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項６】
組成物が、重量で、約４０％～約４５％のフェノール樹脂、約８％～約９％の硬化剤、約５％～約１０％の腐食防止剤、約１０％～約１５％のチキソトロープ剤、約１５％～約２０％の増量材、約１％～約２％の耐エロージョン性充填剤、又はこれらの組合せを含む、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項７】
皮膜組成物がさらに、２－１クレイ、マイカ、シリカヒューム及びこれらの組合せからなる群から選択されるチキソトロープ剤を含む、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項８】
皮膜組成物がさらに、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、タルク、炭酸カルシウム及びこれらの組合せからなる群から選択される増量材を含む、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項９】
皮膜組成物がさらに、亜鉛末、リン酸亜鉛、硫化鉄、ボレート、沈降シリカ、TiO_2、酸化鉄、ZrO_2及びこれらの組合せからなる群から選択される腐食防止剤を含む、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項１０】
皮膜組成物がさらに、アルミナ、シリカ、炭化ホウ素、炭化ケイ素、チタニア及びこれらの組合せからなる群から選択される耐エロージョン性充填材を含む、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項１１】
さらに、ガラスフレーク、粉砕ガラス繊維及びこれらの組合せからなる群から選択される耐亀裂性材料を含む、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項１２】
硬化皮膜が錆びた表面上に位置する、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項１３】
硬化皮膜が処理基材上に位置しており、処理基材がリン酸亜鉛でプライム処理、ブラストクリーニング、サンドブラスト、ハイドロジェット又はこれらの組合せで処理されている、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項１４】
硬化剤がポリアミド、芳香族アミン、ポリアミドアミン、チタン酸ブチル、フェナルカミン及びこれらの組合せからなる群から選択される、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項１５】
硬化皮膜がロール塗工、スプレイ塗工、又はディップコーティングで施工される物理的特徴を含む、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項１６】
硬化皮膜が、複数の増分温度レベルの少なくとも２の増分レベルが少なくとも１５℃異

なる複数の増分温度レベルで１５～３０分間の中間加熱による物理的特徴を含む、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項１７】
硬化皮膜がタービン部品上に位置しており、タービン部品がエアフォイル、圧縮機ブレード及びこれらの組合せからなる群から選択される、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項１８】
硬化皮膜が複数の中間層を含み、複数の中間層の第１の層及び複数の中間層の第２の層が、第１の層の最初の部分的な硬化及びその後の第２の層の少なくとも部分的な硬化と同時の第１の層の硬化により架橋される、請求項１記載の硬化皮膜。
【請求項１９】
基材、及び
基材上に位置し、ビスフェノールＦ成分及びエピクロロヒドリン成分を含むフェノール樹脂及び硬化剤を含む皮膜組成物から形成されたエポキシ－ポリアミド構造体を含み、１２０℃未満での硬化、赤外－マイクロ波放射線を用いる硬化、又はこれらの組合せにより架橋されている、硬化皮膜
を含む被覆タービン部品であって、
組成物は、重量で、約４０％～約４５％のフェノール樹脂、約８％～約９％の硬化剤、約５％～約１０％の腐食防止剤、約１０％～約１５％のチキソトロープ剤、約１５％～約２０％の増量材、約１％～約２％の耐エロージョン性充填剤、又はこれらの組合せを含み、
増量材は、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、タルク、炭酸カルシウム及びこれらの組合せからなる群から選択され、
腐食防止剤は、亜鉛末、リン酸亜鉛、硫化鉄、ボレート、沈降シリカ、TiO_2、酸化鉄、ZrO_2及びこれらの組合せからなる群から選択され、
耐エロージョン性充填材は、アルミナ、シリカ、炭化ホウ素、炭化ケイ素、チタニア及びこれらの組合せからなる群から選択される、被覆タービン部品。
【請求項２０】
ビスフェノールＦ成分及びエピクロロヒドリン成分を含むフェノール樹脂及び硬化剤を含む皮膜組成物を施工し、
１２０℃未満での熱硬化、赤外－マイクロ波放射線又はこれらの組合せによって皮膜組成物を硬化させる
ことを含み、皮膜組成物が無溶媒又は実質的に無溶媒である、被覆方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、皮膜、被覆部品、及び部品を被覆する方法に関する。より特定的には、本発明は、実質的に無溶媒の、及び無溶媒の皮膜に関する。
【背景技術】
【０００２】
ガスタービンは、効率を改善するために、連続的により高い温度と圧力を始めとするより苛酷な条件に曝される。このより高い温度と圧力は、ガスタービン部品に対して、クリープ損傷、疲れ及び亀裂の発生のような有害な影響を有し得る。この損傷はその部品の修理又は交換を必要とする可能性があるが、それには費用と時間がかかる。
【０００３】
部品の修理と交換の結果、多くの場合、かなりの運転遅延、生産損失、及び全体の作動効率の低下が生じる。タービンブレードのような部品が損傷すると、タービンがシャットダウンする可能性があり、修理のためにブレードが取り外される。損傷したブレードを取り外し、修理したブレードを再度取り付けるのに必要とされる時間に加えて、タービン全体は修理の間作動中である可能性がある。
【０００４】
かかる修理のための過去の試みには、水洗サイクル中に化学的添加剤を用い、ブレード

を定期的に清浄化して圧縮機効率を回復することがあった。しかしながら、かかる方法は、例えば、劣悪な化学又は増大した及び／又は反復性のメンテナンスサイクル頻度のような実際の運転上の制約のため、極めて効果的ではない。

【０００５】

上記欠点の１以上をもたない皮膜、被覆タービン部品、及び被覆法が当技術分野では望ましいであろう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】米国特許出願公開第２０１１／００７０１４６号

【発明の概要】

【０００７】

一実施形態では、硬化皮膜は、フェノール樹脂及び硬化剤を含む皮膜組成物から形成されたエポキシ－ポリアミド構造体を含んでおり、フェノール樹脂はビスフェノールＦ成分及びエピクロロヒドリン成分を含む。硬化皮膜は、１２０℃未満での硬化、赤外－マイクロ波放射線を用いる硬化、又はこれらの組合せにより架橋されている。皮膜組成物は無溶媒又は実質的に無溶媒である。

【０００８】

別の実施形態では、被覆タービン部品は、基材、及び基材上に位置する硬化皮膜を含んでいる。硬化皮膜は、フェノール樹脂及び硬化剤を含む皮膜組成物から形成されたエポキシ－ポリアミド構造体を含んでおり、この樹脂はビスフェノールＦ成分及びエピクロロヒドリン成分を含み、硬化皮膜は１２０℃未満での硬化、赤外－マイクロ波放射線を用いる硬化、又はこれらの組合せにより架橋されている。皮膜組成物は、重量で、約４０％～約４５％のフェノール樹脂、約８％～約９％の硬化剤、約５％～約１０％の腐食防止剤、約１０％～約１５％のチキソトロープ剤、約１５％～約２０％の増量材、約１％～約２％の耐エロージョン性充填剤、又はこれらの組合せを含んでいる。増量材は硫酸バリウム、硫酸カルシウム、タルク、炭酸カルシウム及びこれらの組合せからなる群から選択される。腐食防止剤は亜鉛末、リン酸亜鉛、硫化鉄、ボレート、沈降シリカ、TiO_2、酸化鉄、ZrO_2及びこれらの組合せからなる群から選択される。耐エロージョン性充填材はアルミナ、シリカ、炭化ホウ素、炭化ケイ素、チタニア及びこれらの組合せからなる群から選択される。

【０００９】

もう１つ別の実施形態では、被覆法は、ビスフェノールＦ成分及びエピクロロヒドリン成分を含むフェノール樹脂並びに硬化剤を含む皮膜組成物を施工し、その皮膜組成物を１２０℃未満での熱硬化、赤外－マイクロ波放射線、又はこれらの組合せにより硬化することを含む。皮膜組成物は無溶媒又は実質的に無溶媒である。

【００１０】

本発明のその他の特徴及び利点は、本発明の原理を例として示す好ましい実施形態に関する以下のより詳細な説明から明らかとなろう。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

皮膜、被覆タービン部品、及び被覆法が開示される。本開示の実施形態は、例えば、本明細書に開示されている特徴の１以上を含まない皮膜と比較して、現存するフリートを超える高性能皮膜効率へのグレードアップ、エアフォイル表面に対する変更の容易な実行、コストの低下、非製造場面での修理、増大した耐摩耗性、増大した柔軟性、又はこれらの組合せを可能にする。

【００１２】

皮膜はエポキシ－ポリアミド構造体を有する硬化皮膜である。エポキシ－ポリアミド構造体は、フェノール樹脂、硬化剤、及び幾つかの実施形態ではその他の適切な添加剤を含む皮膜組成物から形成される。一実施形態では、皮膜組成物はさらに、腐食防止剤、チキ

ソトロープ剤、増量材、耐エロージョン性充填剤、又はこれらの組合せを含む。さらなる実施形態ではは、粘度調整剤を皮膜組成物に添加する。

【００１３】

フェノール樹脂は、硬化剤と反応してエポキシ－ポリアミド構造体を形成するビスフェノールＦ成分及びエピクロロヒドリン成分を含んでいる。硬化剤は、１２０℃以下（例えば、約２０℃～約１２０℃、８０℃～約１２０℃、約８０℃、約１００℃、約１２０℃、又は任意の適切な組合せ、サブコンビネーション、範囲、又は部分範囲）での硬化による架橋により反応を促進する。加えて、又は代わりに、硬化剤は赤外－マイクロ波放射線による架橋により反応を促進する。

【００１４】

硬化皮膜を形成するための硬化は、熱硬化によるか、及び／又は赤外線及びマイクロ波放射線のような可視光より長い波長を有する放射線による。硬化皮膜は単一の層であるか、又は中間層を含む複数の層である。一実施形態では、硬化は逐次的であり、例えば、複数の増分温度レベル（これら複数の増分温度レベルの少なくとも２つの増分レベルは少なくとも１５℃異なる）での約１５～約３０分の中間の加熱を含み、耐久性及び接着力を増大する。一実施形態では、硬化は逐次的であり、複数の中間層の第１の層と複数の中間層の第２の層は、第１の層の最初の部分的な硬化及び続いて起こる第２の層の少なくとも部分的な硬化と同時の第１の層の硬化によって架橋される。

【００１５】

硬化皮膜は本明細書に開示されている方法で達成することができる適切な物理的特性を有している。硬化皮膜の適切な厚さは約５０μｍ～約２００μｍ、約５０μｍ～約１００μｍ、約５０μｍ～約７０μｍ、約５０μｍ～約６０μｍ、約１００μｍ～約２００μｍ、約１５０μｍ～約２００μｍ、又は任意の適切な組合せ、サブコンビネーション、範囲、又は部分範囲である。硬化皮膜の適切な離散気孔率は、体積で、約１％未満である。硬化皮膜の適切な粗さ値は約５Ｒａ～約１０Ｒａ、約５Ｒａ～約７Ｒａ、約７Ｒａ～約１０Ｒａ、又は任意の適切な組合せ、サブコンビネーション、範囲、部分範囲である。

【００１６】

皮膜組成物は任意の適切な量のフェノール樹脂を含む。一実施形態では、皮膜組成物は、重量で、約４０％～約４５％のフェノール樹脂、約４０％～約４３％のフェノール樹脂、約４２％～約４５％のフェノール樹脂、又は任意の適切な組合せ、サブコンビネーション、範囲、又は部分範囲を含む。

【００１７】

皮膜組成物は任意の適切な硬化剤を任意の適切な量で含む。一実施形態では、皮膜組成物は、重量で、約８％～約９％の硬化剤、約８％の硬化剤、約９％の硬化剤、又は任意の適切な組合せ、サブコンビネーション、範囲、又は部分範囲を含む。適切な硬化剤としては、限定されることはないが、ポリアミド、芳香族アミン、ポリアミドアミン、チタン酸ブチル、フェナルカミン(phenalkamine)及びこれらの組合せがある。

【００１８】

一実施形態では、皮膜組成物は、耐食性と共に高温安定性を付与し、気孔率を低減することにより腐食を抑制し、汚損及び化学的攻撃に対する抵抗性を増大し、及び／又はその他所望の性質を与えるために、任意の適切な腐食防止剤を任意の適切な量で含む。一実施形態では、皮膜組成物は、重量で、約５％～約１０％の腐食防止剤、約７％～約１０％の腐食防止剤、約５％～約８％の腐食防止剤、又は任意の適切な組合せ、サブコンビネーション、範囲、又は部分範囲を含む。適切な腐食防止剤としては、限定されることはないが、亜鉛末、リン酸亜鉛、硫化鉄、ボレート、沈降シリカ、TiO_2、酸化鉄、ZrO_2及びこれらの組合せがある。

【００１９】

一実施形態では、皮膜組成物は、所望の粘度及び流動性調節性を付与し、例えば、表面上に皮膜を設けた後の垂れ下がりを防止するために、任意の適切なチキソトロープ剤を任意の適切な量で含む。一実施形態では、皮膜組成物は、重量で、約１０％～約１５％のチ

キソトロープ剤、約１０％～約１３％のチキソトロープ剤、約１２％～約１５％のチキソトロープ剤、又は任意の適切な組合せ、サブコンビネーション、範囲、又は部分範囲を含む。適切なチキソトロープ剤としては、限定されることはないが、２－１クレイ、マイカ、シリカヒューム及びこれらの組合せがある。一実施形態では、チキソトロープ剤により、皮膜組成物を、角度のある表面、曲面、直立した表面、又はこれらの組合せのような重力に対して垂直ではない表面に施工することが可能になる。例えば、一実施形態では、皮膜組成物は（取り付けられているか、又は製造設備において）タービン部品の１以上の表面に施工される。タービン部品はエアフォイル、圧縮機ブレード又はバケット、ダブテール、ノズル、ロータ、ステータ、タービンホイール、その他あらゆる適切な部品、又はこれらの組合せである。

【００２０】

一実施形態では、皮膜組成物は任意の適切な増量材を任意の適切な量で含む。一実施形態では、皮膜組成物は、重量で、約１５％～約２０％の増量材、約１５％～約１８％の増量材、約１７％～約２０％の増量材、又は任意の適切な組合せ、サブコンビネーション、範囲、又は部分範囲を含む。適切な増量材とては、限定されることはないが、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、タルク、炭酸カルシウム及びこれらの組合せがある。

【００２１】

一実施形態では、皮膜組成物は任意の適切な耐エロージョン性充填材を任意の適切な量で含む。一実施形態では、皮膜組成物は、重量で、約１％～約２％の耐エロージョン性充填剤、約１％の耐エロージョン性充填剤、約２％の耐エロージョン性充填剤、又は任意の適切な組合せ、サブコンビネーション、範囲、又は部分範囲を含む。適切な耐エロージョン性材料としては、限定されることはないが、アルミナ、シリカ、炭化ホウ素、炭化ケイ素、チタニア及びこれらの組合せがある。

【００２２】

皮膜組成物は所望の性質を達成するために他の任意の適切な材料を含むか又は排除する。例えば、一実施形態では、皮膜組成物は、例えばガラスフレーク及び／又は粉砕ガラス繊維を含ませることによって耐亀裂性を有する。一実施形態では、皮膜組成物は、揮発性有機化合物に関する行政基準を満たすため、及び／又は環境に優しくなるように、無溶媒又は実質的に無溶媒である（例えば、体積で０．５％未満の溶媒を有する）。本明細書で使用する場合、用語揮発性有機化合物とは、２０℃で０．０１ｋＰａ以上の蒸気圧を有する物質をいう。

【００２３】

一実施形態では、エタノール及び／又はブタノールのような粘度調整剤を皮膜組成物に加えて適切な粘度を達成する。適切な粘度は約１００センチポイズ（０．１Ｐａ・秒）～約１５０センチポイズ（０．１５Ｐａ・秒）であり、粘度調整剤の適切な濃度は約８％である。加えて、又は代わりに、粘度調整剤は特定の施工技術、例えばディップコーティング、スプレイ塗工、真空蒸着塗工、カーテン塗工、刷毛塗り、又はロール塗工に合わせて調整される。

【００２４】

皮膜組成物は、コートされる部品及び皮膜が行われる環境によって決定される任意の適切なプロセスによって施工し硬化させて硬化皮膜を形成する。例えば、製造設備での皮膜と部品が取り付けられる現場での（又は部品が取り付けられるか又は修理される場所に近接した非製造場面での）皮膜とは異なる特徴を有する。

【００２５】

一実施形態では、部品が取り付けられている現場で、及び／又は非製造場面で被覆する方法は、皮膜組成物の１以上の成分を前もって混合することなく皮膜組成物を選択的に施工することを含む。例えば、一実施形態では、施工するまで独立したままでいる１以上の成分には、フェノール樹脂、硬化剤、腐食防止剤、チキソトロープ剤、粘度調整剤、増量材、耐エロージョン性充填剤、又はこれらの組合せがある。さらなる実施形態では、１以上の成分の濃度は、混合の間、コートされる表面の量、施工される皮膜の深さ、又はこれ

らの組合せのような部品に特定の情報に基づいて調整される。

【００２６】

コートされる表面は任意の適切な表面である。一実施形態では、表面は錆びた表面である。一実施形態ではは、皮膜組成物を施工する前に、コートされる表面を、例えば皮膜の接着力を増大するために準備及び／又は処理する。

【００２７】

一実施形態では、硬化皮膜は、例えば、体積で約９０％のナフサと約１０％の水性塩水の溶液に対して耐食性を有する。毎分約１５００回転で回転するオートクレーブにおいて約１３０℃の温度、約２．２バールのN_2圧力、及び約１．７のｐＨで約６０時間までの期間にわたる耐食性は、１年間で約２ミル未満の硬化皮膜が腐食されるという耐食性を有する。さらに別の実施形態では、腐食される硬化皮膜の年量は約１．７１ミル未満、約１．６ミル未満、約１．５ミル未満、及び／又は約０．４ミル未満である。

【００２８】

一実施形態では、硬化皮膜は、約８０℃の温度及び約３バールのN_2圧力で施工され、次いで約１００℃の温度に約２４時間加熱された後、約１分水で洗浄されると、例えば、煤煙及び油、約１１のｐＨを有する汚損物質に対して汚損物質耐性を含む。

【００２９】

一実施形態では、硬化皮膜は湿気の浸透に対して抵抗性を有する。この実施形態では、１２０℃を超え、１５０℃を超え、１８０℃を超え、２００℃まで、又は任意の適切な組合せ、サブコンビネーション、範囲、又は部分範囲のようなより高い温度で気体又は蒸気分子は硬化皮膜を通って実質的に浸透しない。

【００３０】

一実施形態では、硬化皮膜は接触角測定により示される疎水性及び／又は疎油特性を有する。

【００３１】

好ましい実施形態を参照して本発明を説明して来たが、当業者には理解されるように、本発明の範囲から逸脱することなく様々な変更をなすことができ、またその要素に代えて等価物を使用することができる。加えて、特定の状況又は材料を本発明の教示に適合させるべく本発明の本質的な範囲から逸脱することなく多くの修正をなすことができる。従って、本発明は、本発明を実施する際に考えられる最良の態様として開示された特定の実施形態に限定されることはなく、後続の特許請求の範囲内に入る全ての実施形態を包含するものである。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI			テーマコード（参考）
Ｆ０１Ｄ	*5/28*	*(2006.01)*	Ｆ０２Ｃ	7/00	C	
Ｆ０４Ｄ	*29/02*	*(2006.01)*	Ｆ０２Ｃ	7/00	D	
Ｆ０４Ｄ	*29/38*	*(2006.01)*	Ｆ０１Ｄ	5/28		
Ｆ０４Ｄ	*29/54*	*(2006.01)*	Ｆ０４Ｄ	29/02		
			Ｆ０４Ｄ	29/38	F	
			Ｆ０４Ｄ	29/54	E	

(72)発明者　カラガ・ムラリ・クリシュナ
インド、カルナタカ、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ヴィレッジ、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・センター
(72)発明者　パドマジャ・パラカラ
インド、カルナタカ、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ヴィレッジ、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・センター
(72)発明者　スリンダー・シン・パブラ
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーア、アスコット・リッジ・レーン、３４４番

Ｆターム(参考) 3G202 BA08 BA09 BA10 BB04 BB05 CA13 CA14 CA15 CB07 EA05
EA08 EA09 GA10 GB03 GB04
3H130 AA13 AB27 AB52 AB62 AB65 AB69 AC17 BA23B BA23C BA24B
BA24C BA91B BA91C BA98B BA98C CA08 CB01 DD09Z EC03B EC03C
EC04B EC04C EC17B EC17C EC18B EC18C
4J038 DB071 DH002 DJ012 GA09 HA066 HA216 HA266 HA286 HA296 HA356
HA436 HA446 HA476 HA486 HA526 HA536 HA546 JC38 KA03 KA05
KA07 KA20 NA03 NA07 NA27 PA06 PA07 PA19 PB06 PC02
4K044 AB10 BA11 BA12 BA13 BA14 BA21 BB01 BB04 BC11 CA04
CA07 CA53 CA62 CA67