

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5069182号
(P5069182)

(45) 発行日 平成24年11月7日 (2012. 11. 7)

(24) 登録日 平成24年8月24日 (2012. 8. 24)

(51) Int. Cl.

F I

FO2C 7/055 (2006.01)

FO2C 7/052 (2006.01)

FO2C 7/055

FO2C 7/052

請求項の数 8 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-179219 (P2008-179219)	(73) 特許権者	591069248
(22) 出願日	平成20年7月9日 (2008. 7. 9)		アグスタウェストランド ソチエタ ペル
(65) 公開番号	特開2009-13989 (P2009-13989A)		アツィオニ
(43) 公開日	平成21年1月22日 (2009. 1. 22)		イタリア国, 21017 サマラーテ,
審査請求日	平成23年6月8日 (2011. 6. 8)		フラツィオネ カスチーナ コスタ, ピア
(31) 優先権主張番号	07425425.1		ジョバンニ アグスタ, 520
(32) 優先日	平成19年7月9日 (2007. 7. 9)	(74) 代理人	100099759
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 飛行物体との衝突から航空機の構成部品を保護する装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

飛行物体（9）の衝突から航空機の構成部品を保護する装置（1）であって、
軸（A）の周りを回転し、飛行物体の衝突を受ける主部材（2）と、
前記主部材（2）に角度をつけて接続され、前記飛行物体（9）の衝突を受け、更に、
前記主部材（2）が前記飛行物体（9）に衝突する時には、前記飛行物体（9）の軸方向
の運動量を減少させて、前記軸（A）に関して径方向に前記飛行物体（9）を逸らすよう
に設計されている逸らし手段（8）と
を備え、

前記主部材（2）は、前記飛行物体（9）の衝突を受ける第1の表面（3）と、前記第
1の表面（3）の反対側に形成され、前記逸らし手段（8）を一体的に支持する第2の表
面（6）とを含む、

ことを特徴とする、装置。

【請求項 2】

前記逸らし手段（8）は、前記軸（A）に交差するように延びている少なくとも1つの
リブ（4）を含むことを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記リブ（4）は、前記軸（A）に関し前記リブの径方向の内側の端部（11）を基点
として、前記主部材（2）が前記軸（A）の周りを回転する方向と同じ方向に曲がるよう
に形成されていることを特徴とする、請求項2に記載の装置。

10

20

【請求項 4】

前記リブ（４）は、前記主部材（２）に取り付けられている第１の端部（１０）から前記第１の端部（１０）に対して反対側の自由端である第２の端部（１１）に向けて、大きさが小さくなっていることを特徴とする、請求項 ２ または ３ に記載の装置。

【請求項 ５】

前記リブ（４）は、互いに垂直な第１および第２の壁部（１２，１３）を含むことを特徴とする、請求項 ２ から ４ のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 ６】

前記逸らし手段（８）は、前記軸（Ａ）に関して、角度的に等間隔に離れている少なくとも２個の前記リブ（４）を含むことを特徴とする、請求項 ２ から ５ のいずれか一項に記載の装置。

10

【請求項 ７】

請求項 １ から ６ のいずれか一項に記載の衝突保護装置（１）を備えることを特徴とする、航空機の構成部品。

【請求項 ８】

軸（Ａ）に沿って動く要素を有する飛行物体（９）との衝突から航空機の構成部品を保護する方法であって、

航空機の構成部品に、

軸（Ａ）の周りを回転し、飛行物体の衝突を受ける主部材（２）と、

前記主部材（２）に角度をつけて接続され、前記飛行物体（９）の衝突を受け、更に、前記主部材（２）が前記飛行物体（９）に衝突する時には、前記飛行物体（９）の軸方向の運動量を減少させて、前記軸（Ａ）に関して径方向に前記飛行物体（９）を逸らすように設計されている逸らし手段（８）と、を備え、

20

前記主部材（２）は、前記飛行物体（９）の衝突を受ける第１の表面（３）と、前記第１の表面（３）の反対側に形成され、前記逸らし手段（８）を一体的に支持する第２の表面（６）とを含む、

航空機の構成部品を保護する装置が備えられ、

前記軸（Ａ）に沿った前記飛行物体（９）の運動量を減少させ、更に前記軸（Ａ）に関して径方向に前記飛行物体（９）を逸らせるために、前記飛行物体（９）と、前記軸（Ａ）の周りに回転する少なくとも１つの部材（２，４）との間の衝突を生じさせる工程を含むことを特徴とする方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、飛行物体との衝突から航空機の構成部品を保護する装置および方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

公知のように、エンジンの構成部品の様な航空機を維持するために不可欠な構成部品は、鳥の様な飛行する鈍器との衝突、およびあり得る摂取により生じる損傷から保護されなければならない。

40

【０００３】

より特定的には、航空機の一の種類を管理する認証規則では、鳥との衝突によりエンジンの構成部品が損傷した場合に、航空機が着陸場所に到達することができるよう十分に長く飛行を維持できることが要求される。

【０００４】

したがって、航空機は、鳥との衝突の場合にエンジンの構成部品が所定の能力を維持できることを保証するために、認証試験が行なわれる。

【０００５】

エンジンの構成部品の損傷を防止して、認証試験の要求に適合するために、エンジンの

50

構成部品をとり囲み、エンジンの構成部品の固定された支持部材に取り付けられている尖頭曲面状（ogival）の保護部材を実質的に備えるエンジンの構成部品の保護装置が提案されてきている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

保護部材は、鳥との衝突に耐えて、そして、少なくとも部分的にエンジンの構成部品の損傷を防止するために、部分的に厚く形成されなければならない、そして、それ故に重たい。

【0007】

10

従って、そのような保護部材は、航空機の全重量を大きく増加させており、このために性能を低下させ、また消費量が増加することにより、不満足なものである。

【0008】

鳥との衝突の場合に、予め設定された時間の間、航空機の飛行が持続され、そして認証規則に適合するために、エンジンの構成部品の認証試験により実証されるような十分な保護が保証されると同時に、そのような保護部材の重量を減らす必要性が感じられている。

【0009】

本発明は、前述の公知の保護装置に関連して、上記の必要性を満足するように設計された簡易で低価格の保護装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0010】

本発明によれば、請求項1に記載されているように、航空機の構成部品の衝突保護装置が提供される。

【0011】

本発明によれば、請求項9に記載されているように、飛行物体との衝突から航空機の構成部品を保護する方法が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の好ましい非限定的な実施の形態が、付随する図面を参照した例示により記述される。

30

【0013】

図1から図11を参照して、符号1は、航空機の構成部品（図示せず）、例えば、シャフトおよび筐体を有するエンジンの衝突保護装置を示す。

【0014】

装置1は、有利には、軸Aの周りを回転し、鳥9の衝突を受ける保護部材2（図4から図9のみに図式的に示されている）と、保護部材に衝突する鳥9に同様に衝突して、その場合に、軸Aに沿う鳥9の運動量を減少させ、軸Aに関して径方向に鳥9を逸らせるように設計されている逸らし手段8とを備える。

【0015】

より特定的には、保護部材2は、エンジンを収容する空洞5を画定する尖頭曲面状（ogival）であり、そして、図面に示される軸Aの周りをシャフトと同じ方向に回転するように、エンジンのシャフトに固定されている。

40

【0016】

保護部材2は、鳥9の衝突を受け、そして使用時には航空機の外側に向く表面3を有し、また、表面3の反対側には逸らし手段8を支持する表面6を有する。

【0017】

逸らし手段8は、軸Aに交差する方向に、保護部材2の表面6から突出する複数の、示される例では9個のリブ4を備える。

【0018】

より特定的には、それぞれのリブ4は、保護部材2の表面6に固定されている端部10

50

と、端部 10 に対して反対側の端部 11 とを含む。

【0019】

それぞれのリブ 4 は、共通の縁部 15 とそれぞれの縁部 17, 16 との間に延びる壁部 12 および壁部 13 (図 2 にのみ示されている) を含む。

【0020】

縁部 15, 16, 17 は、壁部 12, 13 が曲がっていることと同様に曲っている。

【0021】

縁部 15, 16, 17 の湾曲により、それぞれのリブ 4 が保護部材 2 の回転方向に凹んだ形状になる。図 2 および図 3 に示されるように、それぞれのリブ 4 は、その湾曲が延びる方向に対して交差する断面において L 字形に形成されており、このため、壁部 12, 13 は、リブ 4 の断面に沿ったそれぞれの点で互いに直交する。

10

【0022】

縁部 15, 16 同士および縁部 15, 17 同士の距離、従って壁部 13, 12 の幅およびそれぞれのリブ 4 の大きさは、端部 10 から端部 11 に向かって減少する。

【0023】

壁部 12, 13 の厚さは、与えられた保護部材 2 の全重量を超えずに、鳥 9 の軸 A に沿った運動量の減少量および径方向への逸脱が最大になるように形成されている。

【0024】

それぞれのリブ 4 は、それぞれの端部 11 から保護部材 2 の回転方向に曲がっている。

【0025】

言い換えれば、それぞれのリブ 4 の端部 10 は、保護部材 2 およびリブ 4 の回転方向において、同じリブ 4 の端部 11 より角度的に前に配置されている。

20

【0026】

リブ 4 は、空洞 5 の内部において角度的に等間隔で配置されている。

【0027】

言い換えれば、リブ 4 は、空洞 5 の内部で、端部 10, 11 および隣接するリブ 4 の対応する点が、軸 A に関して同じ角距離で離れるように配置されている。

【0028】

それぞれのリブ 4 は、空洞 14 により隣り合うリブ 4 と分離されている。

【0029】

それぞれの空洞 14 は、2 つの隣り合うリブ 4 の端部 10 から端部 11 に向かって、大きさが減少している。

30

【0030】

リブ 4 および保護部材 2 は、好ましくは、複合材料で形成されている。

【0031】

図 12 から図 19 は、逸らし手段 8 を有しない保護装置 25 を示しており、逸らし手段 8 およびリブ 4 の性能を評価する数値的な模擬実験のために、出願人により参考として使われた。

【0032】

非常に簡潔には、装置 25 は、エンジンを収容する保護部材 26 により画定され、軸 B の周りを回転する。

40

【0033】

保護部材 26 は、逸らし手段 8 またはリブ 4 を有しない点を除いて、保護部材 2 と同一である。

【0034】

保護部材 2 に衝突するときに、鳥 9 (図 4 から図 9) は、保護部材 2 の表面 3 を打ち破る。

【0035】

衝撃 (図 4 から図 9) は、保護部材 2 を損傷し、このように、保護部材 2 を変形させ、表面 3 に開口 18 を形成する。

50

【0036】

衝撃の後に、保護部材2の材料の一部分20（図10および図11）は、開口18に対して引き起こされる。

【0037】

保護部材2を打ち破るときに（図8から図11）、鳥9は、それまでの鳥9の軌道に交差していたリブ4により、軸Aに関して径方向に逸らされる。

【0038】

問題になっているリブ4は、軸Aの周りを回転するので、軸Aに沿った鳥9の運動量は大きく減少され、そして、鳥9自体は、軸Aに垂直な面に逸らされ、このように、エンジンへの衝撃が減少する。

10

【0039】

発明に従った装置1の有効性は、比較の装置25と比べて、下記の表Cに示される。

【0040】

より特定的には、表Cは、保護部材2の背面の仮想の平坦な目標に対して、鳥9により放出される力の減少率を示している。簡略化のために、比較の装置のケースには、100で示される参照の力が仮定されている。

【0041】

【表1】

表C

解決方法	放出される力	変化量
比較に使用された装置25	100.0	参照値
本発明に従った装置1	7.8	-92%

20

【0042】

衝突のときには、リブ4は、鳥9を粉碎もする（図8および図9）。

【0043】

出願人は、材料の一部分20（図10および図11）が、開口18から完全に離れないことも観察している。

30

【0044】

それどころか、一部分20は、エンジンに向かって放り出されることとは対照的に、保護部材2の表面3に終端の縁部が取り付くように残存する。

【0045】

図12から図17に示されるように、装置25への鳥9の衝撃は保護部材26の表面に損傷を与え、特に、開口30が形成される。

【0046】

図18および図19に示されるように、装置25への鳥9の衝撃は、装置1と違って、鳥がエンジンにぶつかる結果になるようであり、また、開口30から保護部材26の一部分31が外れる結果になるようである。

40

【0047】

これは、保護部材26に衝突したときに、径方向に鳥9が逸らされないためであり、そして、従って保護部材26に衝突した後でさえも、かなりの軸方向の運動量が保存される。

【0048】

この残存する軸方向の運動量は、開口30を形成し、一部分31が外れるには十分である。

【0049】

50

本発明に従った装置 1 および方法の利点は、前述の記載から明らかになるであろう。

【0050】

特に、装置 1 は、鳥 9 が表面 3 に衝突した場合にエンジンへの損傷を防止し、または最小にするために軽い全体の重量で提供される。より特定的には、損傷の制御は、航空機が着陸地点まで到達するために、エンジンが十分な範囲であることを許容することに十分である。

【0051】

実際に、エンジンは、鳥 9 の軌跡に交差するリブ 4 が軸 A の周りを回転することにより保護され、リブ 4 は、軸 A に関して径方向に鳥 9 を逸らして、軸 A に沿った鳥 9 の運動量を大きく減少させる。

10

【0052】

リブ 4 を形成することにより増加する重量は、同じ衝撃の減少効果を達成するために、保護部材 2 の構造を厚くすることにより形成されるものよりも小さい。

【0053】

このように、保護部材 2 の増加する重量を少なくして、航空機の性能の機能障害がなく、また消費量の増加を避けながら、認証規則に適合させることができる。

【0054】

径方向に鳥 9 を逸らすことは、鳥 9 がエンジンに取り込まれる危険性を大きく減らすことにもなる。

【0055】

20

出願人は、鳥 9 が一旦、軸 A に関する径方向に逸らせられれば、逸らし手段 8 を有しない装置 25 による衝撃よりも、より大きな運動エネルギーの量を維持する事を観察している。

【0056】

この結果、装置 25 よりも装置 1 の方がより小さな力が放出され、このように、エンジンの保護を必要な程度まで保証しながら、装置 1 の設計荷重、従って重量を減少させることができる。

【0057】

最後に、衝突の場合には、一部分 20 は、装置 1 の保護部材 2 の残りの部分に少なくとも一部が接続される状態が維持され、このように、保護部材 2 の一部分が高速で脱落して、エンジンが更に損傷することを防止する。

30

【0058】

明らかに、付随する請求項に記載されている範囲から逸脱せずに、ここに記載および説明されている装置 1 および方法が変更されても構わない。

【0059】

特に、保護部材 2 のより優れた分散型の補強を達成するために、所定の因子によりリブ 4 の数が増やされ、そして同じ因子により、それぞれのリブ 4 の重量が減少されても構わない。

【0060】

製造を簡易にするためには、リブ 4 が曲がっている必要はなく、または、図 1 に関して反対側に曲がっていても構わない（すなわち、端部 11 は、保護部材 2 の回転方向において、角度的に端部 10 の前に配置されていても構わない）。この構造においては、ある程度の有効性を維持し、装置 1 は、最適ではないが請求項 9 に記載の方法の有効性により、比較の装置 25 の有効性よりも、かなり優れている。

40

【0061】

最後に、リブ 4 は、刃物に置き換えられても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】図 1 は、本発明に従った保護装置の背面図である。

【図 2】図 2 は、図 1 の詳細図である。

50

【図 3】図 3 は、図 1 のさらに詳細な図である。

【図 4】図 4 は、図 1 の装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。

【図 5】図 5 は、図 1 の装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。

【図 6】図 6 は、図 1 の装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。

【図 7】図 7 は、図 1 の装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。

【図 8】図 8 は、図 1 の装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。

【図 9】図 9 は、図 1 の装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。

【図 10】図 10 は、鳥と衝突した後の図 1 の装置の側面図である。

【図 11】図 11 は、鳥と衝突した後の図 1 の装置の正面図である。

【図 12】図 12 は、本発明に従った保護装置の性能を評価するために、出願人が採用した比較の保護装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。 10

【図 13】図 13 は、本発明に従った保護装置の性能を評価するために、出願人が採用した比較の保護装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。

【図 14】図 14 は、本発明に従った保護装置の性能を評価するために、出願人が採用した比較の保護装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。

【図 15】図 15 は、本発明に従った保護装置の性能を評価するために、出願人が採用した比較の保護装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。

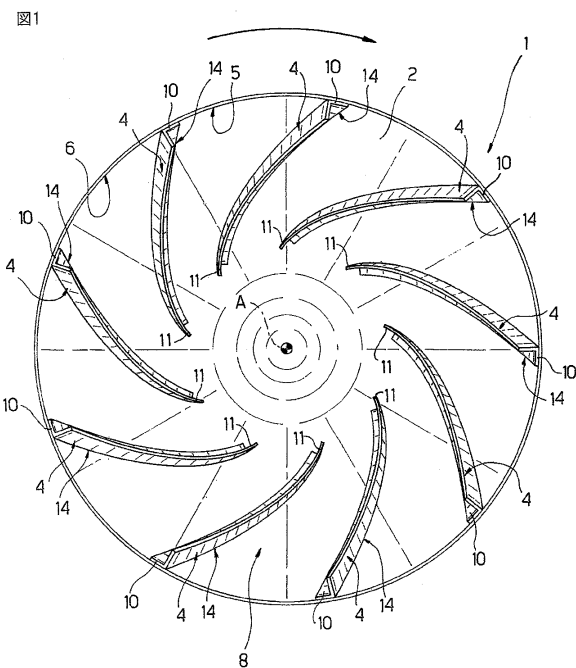
【図 16】図 16 は、本発明に従った保護装置の性能を評価するために、出願人が採用した比較の保護装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。

【図 17】図 17 は、本発明に従った保護装置の性能を評価するために、出願人が採用した比較の保護装置に鳥が衝突したときの連続的な段階の斜視図である。 20

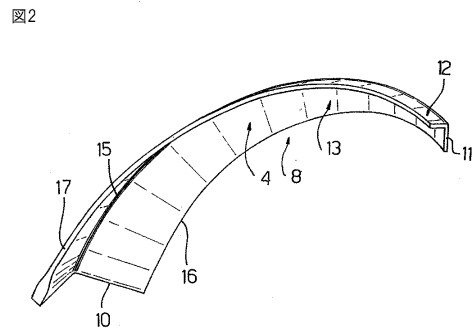
【図 18】図 18 は、鳥と衝突した後の比較の保護装置の側面図である。

【図 19】図 19 は、鳥と衝突した後の比較の保護装置の正面図である。

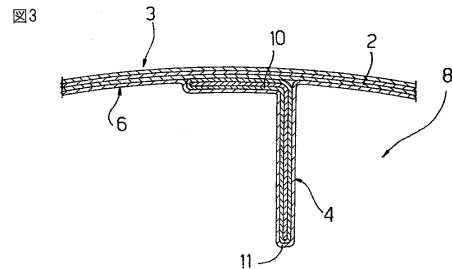
【図 1】



【図 2】

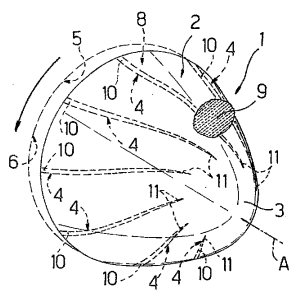


【図 3】



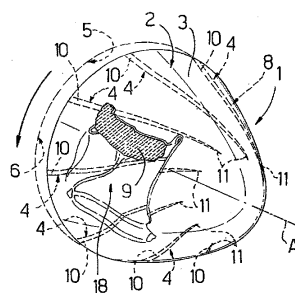
【図 4】

図4



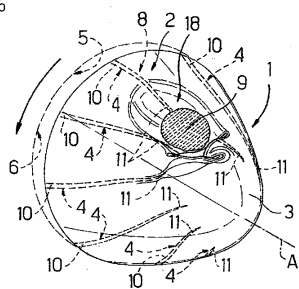
【図 6】

図6



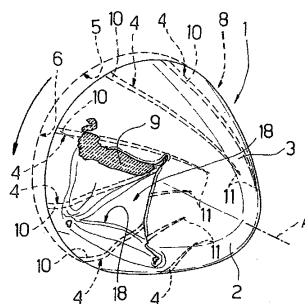
【図 5】

図5



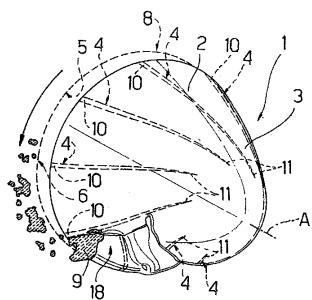
【図 7】

図7



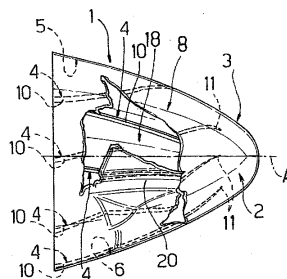
【図 8】

図8



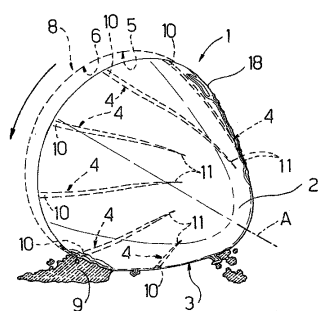
【図 10】

図10



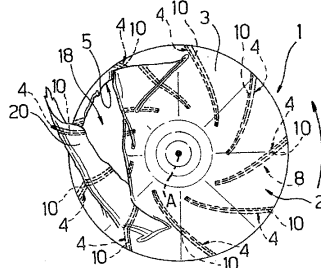
【図 9】

図9



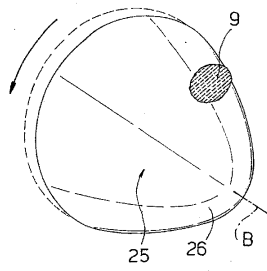
【図 11】

図11



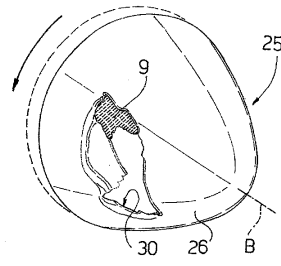
【図 12】

図12



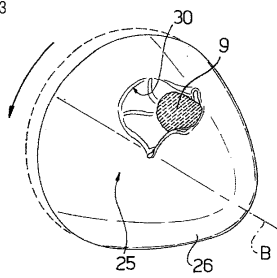
【図 14】

図14



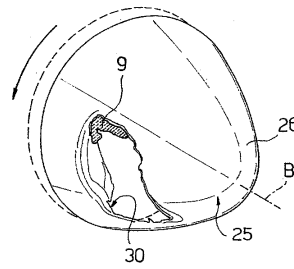
【図 13】

図13



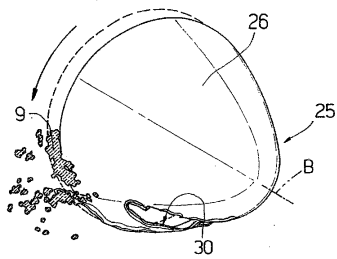
【図 15】

図15



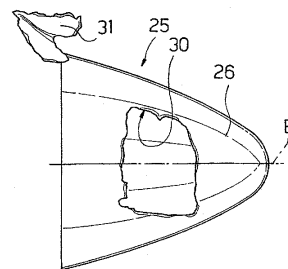
【図 16】

図16



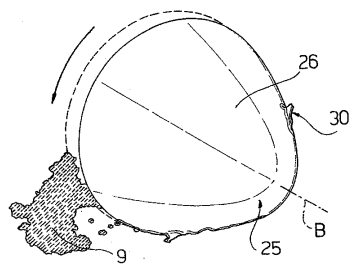
【図 18】

図18



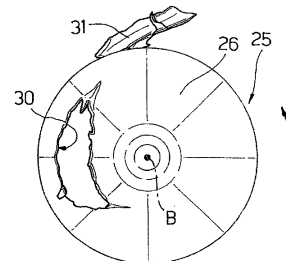
【図 17】

図17



【図 19】

図19



フロントページの続き

(74)代理人 100141081

弁理士 三橋 庸良

(74)代理人 100147555

弁理士 伊藤 公一

(72)発明者 マルコ アンギレリ

イタリア国, 20154 ミラノ, ビア エッフェ, ランドニオ, 10

審査官 藤原 弘

(56)参考文献 米国特許第03196598 (US, A)

特開昭48-044613 (JP, A)

特開2001-349248 (JP, A)

米国特許第03121545 (US, A)

独国特許出願公開第102004018585 (DE, A1)

米国特許第06089824 (US, A)

米国特許第04261168 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02C 7/00

F02C 7/04

F02C 7/05

F02C 7/052

F02C 7/055

F02K 3/00

B64D 33/02