

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5547806号
(P5547806)

(45) 発行日 平成26年7月16日 (2014. 7. 16)

(24) 登録日 平成26年5月23日 (2014. 5. 23)

(51) Int. Cl.

F I

F O 3 D 3/04 (2006. 01)

F O 3 D 3/06 (2006. 01)

F O 3 D 9/00 (2006. 01)

F O 3 D 3/04 B

F O 3 D 3/06 C

F O 3 D 9/00 B

請求項の数 15 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2012-514890 (P2012-514890)	(73) 特許権者	511303548
(86) (22) 出願日	平成22年6月13日 (2010. 6. 13)		ジュウ, ヨン デ
(65) 公表番号	特表2012-530202 (P2012-530202A)		大韓民国, 2 3 2 - 9 5 1, カンウォンード, ピョンチャングン, デグァンリョン
(43) 公表日	平成24年11月29日 (2012. 11. 29)		ーミョン, フェング8ーリ, 2ーバン 6
(86) 国際出願番号	PCT/KR2010/003794		6 1 - 1 5 9
(87) 国際公開番号	W02010/143921	(74) 代理人	110000051
(87) 国際公開日	平成22年12月16日 (2010. 12. 16)		特許業務法人共生国際特許事務所
審査請求日	平成23年12月14日 (2011. 12. 14)	(72) 発明者	ジュウ, ヨン デ
(31) 優先権主張番号	10-2009-0052590		大韓民国, 2 3 2 - 9 5 1, カンウォンード, ピョンチャングン, デグァンリョン
(32) 優先日	平成21年6月13日 (2009. 6. 13)		ーミョン, フェング8ーリ, 2ーバン 6
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		6 1 - 1 5 9
(31) 優先権主張番号	10-2010-0050631		
(32) 優先日	平成22年5月28日 (2010. 5. 28)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	審査官	所村 陽一
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 風力エネルギー変換装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸の長さ方向に回転羽が形成されて外部風によって回転される回転羽部、前記回転羽部の表面から突き出されて流入される外部風によって前記回転羽部の回転力を増大させる補助羽、及び前記回転羽部の回転方向に対する向かい風が前記回転羽部に流入することを遮断するカバーを含む回転ユニットと、

前記回転羽部の前記回転軸にそれぞれ連結されて発電する複数個の発電機を有する発電ユニットと、

を含む風力エネルギーの変換装置であって、

前記回転羽部は、前記回転軸から複数個延長される回転羽と、前記回転軸に沿って少なくとも一つ設置され、前記回転羽を複数の部分で区切る区画板とを含み、前記区画板によって前記回転羽が多段をなし、

前記補助羽に形成されて、流入される外部風によって前記回転羽部の回転力を増大させる片羽を更に有することを特徴とする風力エネルギー変換装置。

【請求項 2】

前記カバーには前記回転羽部の回転方向に対する順風 (favorable wind) を前記回転羽部に誘導する、前記カバーの胴体から延長された風誘導部が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の風力エネルギー変換装置。

【請求項 3】

前記風誘導部は、前記カバーの胴体に対してその長さが可変であることを特徴とする請

求項 2 に記載の風力エネルギー変換装置。

【請求項 4】

前記区画板には互いに異なる高さを有する複数個の片羽が形成され、

前記片羽にはそれぞれ風が経路する貫通ホールと、前記貫通ホールに風を誘導する誘導板と、が形成され、

前記貫通ホールには前記区画板の両側表面からそれぞれ所定高さでその両末端が突き出されて、内部が空の形状の貫通管が設置されることを特徴とする請求項 1 に記載の風力エネルギー変換装置。

【請求項 5】

前記貫通管から風が流出される方の末端には風の逆流防止のためにその外側にフランジが形成されることを特徴とする請求項 4 に記載の風力エネルギー変換装置。

10

【請求項 6】

前記貫通管で風が流出される方の末端を開閉させる開閉部材と、前記開閉部材に弾性を付加する弾性部材とがさらに設置され、前記貫通管を通じて風が流動すれば前記開閉部材が前記貫通管を開き、前記弾性部材は復元力を蓄積し、前記貫通管を通じて風が流動しなければ前記開閉部材が前記弾性部材の復元力によって元の位置戻って前記貫通管を閉めることを特徴とする請求項 4 に記載の風力エネルギー変換装置。

【請求項 7】

前記区画板の内部には複数個の区画空間が形成され、前記複数個の区画空間にそれぞれ液体が注入され、前記複数個の区画空間の円周外部から前記複数個の区画空間の内部に複数個の抵抗フィンが突き出され、

20

前記区画板が回転すれば前記液体が前記区画空間の一侧に集められ、そして、前記区画板の回転力が弱くなれば前記液体が慣性によって前記区画空間の他の側に集められながら前記複数個の抵抗フィンと衝突されて前記回転ユニットの回転力を倍加させることを特徴とする請求項 1 に記載の風力エネルギー変換装置。

【請求項 8】

前記回転羽部は回転羽と、該回転羽を貫通する風向き誘導管とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の風力エネルギー変換装置。

【請求項 9】

前記回転羽部は、前記風向き誘導管の流出口に形成され、風の逆流を防止する三角帽子形状の逆流防止覆い、前記逆流防止覆いと前記風向き誘導管との間に風の流出路が形成されるように前記風向き誘導管の流出口と前記逆流防止覆いとの間に間隔をおいて形成される流入側間隔形成部材、前記風向き誘導管の流入口で風の逆流防止をする平板形状の逆流防止覆い、及び前記風向き誘導管の流入口と前記逆流防止覆いとの間に風の流入路が形成されるように、前記逆流防止覆いと前記風向き誘導管との間に間隔をおいて形成される流入側間隔形成部材を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の風力エネルギー変換装置。

30

【請求項 10】

前記回転羽部は、前記風向き誘導管の流出口での風の逆流防止のための弾性を有した逆流防止覆いを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の風力エネルギー変換装置。

40

【請求項 11】

前記風向き誘導管は、捩じった形状をなして、前記回転羽部の回転力が増大されるように風が通過しながら抵抗されることを特徴とする請求項 8 に記載の風力エネルギー変換装置。

【請求項 12】

前記区画空間には少なくとも一つの球形状の質量錘が挿入されることを特徴とする請求項 7 に記載の風力エネルギー変換装置。

【請求項 13】

前記カバーは、風が吹く方向によって前記回転軸を中心に回転されることを特徴とする請求項 1 に記載の風力エネルギー変換装置。

50

【請求項 1 4】

前記回転羽部と前記補助羽には少なくとも一つの表面に陥没溝が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の風力エネルギー変換装置。

【請求項 1 5】

前記カバーに形成されて弾性変形されることができる弾性変形部を更に有し、

前記カバー内部に外部の風が流入すれば、前記風の圧力によって前記弾性変形部が外側に変形されて前記カバー内部に空気の収容空間が増大され、

前記カバー内部への外部の風流入が減少すれば、前記弾性変形部が元の状態に復元し、前記弾性変形部の変形によって前記カバー内部に収容された空気が押されて前記カバー内部に供給されることを特徴とする請求項 1 に記載の風力エネルギー変換装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、風力エネルギー変換装置に関する。

【背景技術】

【0002】

風力エネルギー変換装置は、風力を利用して発電、動力への利用などをする装置である。

このような風力エネルギー変換装置は、回転羽を有した回転ユニットと、回転ユニットの回転羽の回転によって回転されながら発電する発電ユニットを含んで、外部から吹いて来る風によって発電を遂行する。

20

しかし、従来の風力エネルギー変換装置によると、その構造上発電効率を向上させるのに限界があった。よって、このような発電効率の向上のために風力エネルギー変換装置の構造改善が要求されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、作動効率を向上させることができる構造を有した風力エネルギー変換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】

30

【0004】

本発明の風力発電機は、回転軸の長さ方向に回転羽が形成されて外部風によって回転される回転羽部、回転羽部の表面から突き出されて流入される外部風によって回転羽部の回転力を増大させる補助羽、及び回転羽部の回転方向に対する向かい風が回転羽部に流入することを遮断するカバーを含む回転ユニットと、

回転羽部の回転軸にそれぞれ連結されて発電する複数の発電機を有する発電ユニットと、

を含む風力エネルギーの変換装置であって、

回転羽部は、回転軸から複数個延長される回転羽と、回転軸に沿って少なくとも一つ設置され、回転羽を複数の部分で区切る区画板とを含み、区画板によって回転羽が多段をなすことを特徴とする。

40

【0005】

前記カバーには回転羽部の回転方向に対する順風（favorable wind）を回転羽部に誘導する、カバーの胴体から延長された風誘導部が形成されることを特徴とする。

また、前記風誘導部は、カバーの胴体に対してその長さが可変であることを特徴とする。

前記区画板には互いに異なる高さを有する複数の片羽が形成され、片羽にはそれぞれ風が経由する貫通ホールと、貫通ホールに風を誘導する誘導板とが形成され、貫通ホール

50

には区画板の両側表面からそれぞれ所定高さでその両末端が突き出されて、内部が空の形状の貫通管が設置されることを特徴とする。

【0006】

前記貫通管から風が流出される方の末端には風の逆流防止のためにその外側にフランジが形成されることを特徴とする。

また、前記貫通管で風が流出される方の末端を開閉させる開閉部材と、開閉部材に弾性を付加する弾性部材と、がさらに設置され、貫通管を通じて風が流動すれば開閉部材が貫通管を開き、弾性部材は復元力を蓄積し、貫通管を通じて風が流動しなければ開閉部材が弾性部材の復元力によって元の位置戻って貫通管を閉めることを特徴とする。

10

【0007】

前記区画板の内部には、複数個の区画空間が形成され、複数個の区画空間にそれぞれ液体が注入され、複数個の区画空間の円周外部から複数個の区画空間の内部に複数個の抵抗フィンが突き出され、

区画板が回転すれば液体が区画空間の一侧に集められ、そして、区画板の回転力が弱くなれば液体が慣性によって区画空間の他の側に集められながら複数個の抵抗フィンと衝突されて回転ユニットの回転力を倍加させることを特徴とする。

また前記回転羽部は、回転羽と、該回転羽を貫通する風向き誘導管を含むことを特徴とする。

20

【0008】

前記回転羽部は、前記風向き誘導管の流出口に形成され、風の逆流を防止する三角帽子形状の逆流防止覆い、逆流防止覆いと風向き誘導管との間に風の流出路が形成されるように風向き誘導管の流出口と逆流防止覆いとの間に間隔をおいて形成される流入側間隔形成部材、風向き誘導管の流入口で風の逆流防止をする平板形状の逆流防止覆い、及び風向き誘導管の流入口と逆流防止覆いとの間に風の流入路が形成されるように、逆流防止覆いと風向き覆い誘導管との間に間隔をおいて形成される流入側間隔形成部材を含むことを特徴とする。

また前記回転羽部は、風向き誘導管の流出口での風の逆流防止のための弾性を有した逆流防止覆いを含むことを特徴とする。

30

【0009】

前記風向き誘導管は、捩じった形状をなして、回転羽部の回転力が増大されるように風が通過しながら抵抗されることを特徴とする。

また前記区画空間には、少なくとも一つの球形状の質量錘が挿入されることを特徴とする。

また前記カバーは、風が吹く方向によって回転軸を中心に回転されることを特徴とする。

また、前記回転羽部と前記補助羽には少なくとも一つの表面に陥没溝が形成されることを特徴とする。

40

【0010】

また本発明は、補助羽に形成されて、流入される外部風によって前記回転羽部の回転力を増大させる片羽を有することを特徴とする。

【0011】

また本発明は、カバーに形成されて弾性変形されることができる弾性変形部を有し、カバー内部に外部の風が流入すれば、風の圧力によって弾性変形部が外側に変形されてカバー内部に空気の収容空間が増大され、カバー内部への外部の風流入が減少すれば、弾

50

性変形部が元の状態に復元し、弾性変形部の変形によってカバー内部に収容された空気が押されてカバー内部に供給されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明の風力エネルギー変換装置によると、回転羽部の回転方向に対する向かい風が回転羽部に流入されることを遮断するカバーが形成されるか、または回転羽部の表面から突き出されて流入される外部風によって回転羽部の回転力を増大させる補助羽が形成される構成によって、風力エネルギー変換装置の作動効率が向上することができ、また、微風にも発電が可能であり、発電機を複数台連結することができる効果がある。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの分解された様子を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの結合された様子を示す斜視図である。

【図3】本発明の第1実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの空気流動を示す図面である。

【図4】本発明の第1実施例による風力エネルギー変換装置の発電ユニットの様子を示す斜視図である。

20

【図5】本発明の第2実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの分解された様子を示す斜視図である。

【図6】本発明の第2実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの結合された様子を示す斜視図である。

【図7】本発明の第3実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの分解された様子を示す斜視図である。

【図8】本発明の第3実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの空気流動を示す図面である。

【図9】本発明の第4実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの一部を示す斜視図である。

30

【図10】本発明の第5実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の様子を示す斜視図である。

【0014】

【図11】本発明の第6実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

【図12】本発明の第7実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

【図13】本発明の第8実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

40

【図14】本発明の第9実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される開閉部材を示す斜視図である。

【図15】本発明の第10実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

【図16】本発明の第10実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部を示す図面である。

【図17】本発明の第11実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

【図18】本発明の第12実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

50

【図 19】本発明の第 13 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

【図 20】本発明の第 14 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

【0015】

【図 21】本発明の第 15 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

【図 22】本発明の第 16 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

【図 23】本発明の第 17 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面である。

10

【図 24】本発明の第 17 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部を拡大した図面である。

【図 25】本発明の第 18 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の結合部分のホールを塞ぐ遮蔽膜を示す図面である。

【図 26】本発明の第 19 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面である。

【図 52】本発明の第 19 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の補助羽を示す拡大図である。

【図 27】本発明の第 20 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の昇降ユニットを示す図面である。

20

【図 28】本発明の第 21 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面である。

【図 29】本発明の第 22 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面である。

【図 53】本発明の第 22 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の他の様子を示す図面である。

【図 30】本発明の第 22 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部を拡大した図面である。

【0016】

30

【図 31】本発明の第 23 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

【図 32】本発明の第 24 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

【図 33】本発明の第 25 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

【図 34】は本発明の第 26 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

【図 35】本発明の第 27 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

40

【図 36】本発明の第 28 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

【図 37】本発明の第 29 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの空気流動を示す図面である。

【図 38】本発明の第 30 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの空気流動を示す図面である。

【図 39】本発明の第 31 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

【図 40】本発明の第 30 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットが船舶に適用された様子を示す図面である。

50

【0017】

【図41】本発明の第32実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

【図42】本発明の第33実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

【図43】本発明の第34実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面である。

【図44】本発明の第35実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面である。

【図45】本発明の第36実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部を示す断面図である。

10

【図46】本発明の第37実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽に対する断面図である。

【図47】本発明の第38実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部に対する図面である。

【図48】本発明の第39実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽に対する図面である。

【図49】本発明の第40実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽に対する図面である。

【図50】本発明の第41実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部に対する図面である。

20

【図51】本発明の第42実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の様子を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

〔最良の形態〕

以下では、図面を参照して本発明の実施例らによる風力エネルギー変換装置に対して説明する。以下では、風力エネルギー変換装置が回転ユニットの回転力を利用して発電ユニットを駆動させて発電をするものとして示されるが、これは例示的なものであり、本発明による風力エネルギー変換装置は船舶などの推力に利用されるなど、多様な分野で回転ユニットの回転力が直接駆動力に利用されるように適用することもできる。

30

図1は本発明の第1実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの分解された様子を示す斜視図であり、図2は本発明の第1実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの結合された様子を示す斜視図であり、図3は本発明の第1実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの空気流動を示す図面であり、図4は本発明の第1実施例による風力エネルギー変換装置の発電ユニットの様子を示す斜視図である。

【0019】

図1ないし図4を共に参照すると、本実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニット100は、回転羽部101と、カバー105を含む。

前記回転羽部101は、複数個の回転羽102と、区画板103と、回転軸104を含んで、外部風が前記回転軸104の垂直方向に流入されながら回転される。前記回転羽102は、前記回転軸104の長さ方向に形成される。

40

以下の実施例で、別途の説明がなくても、回転羽部は複数個の回転羽、回転軸などを含むと定義される。

【0020】

前記カバー105は、カバー胴体106と、回転軸挿入部107と、方向舵108を含んで、前記回転羽部101の回転方向に対する向かい風(head wind)が前記回転羽部101に流入されることを遮断する。前記カバー105は風が吹く方向によって前記回転軸104を中心に回転されて、風が前記回転羽部101にさらに円滑に流入されるようにする。

50

所定曲率で湾曲されるか、または所定回数折曲された形状をなしてもよい、複数個前記回転羽102が前記回転軸104から延長される。前記回転羽102はその曲率が大きい曲面をなす。そうすると、前記回転羽102が外部風によって円滑に回転することができ、前記回転羽102の向かい風を防止することができる。

【0021】

前記区画板103は、前記回転軸104に沿って少なくとも一つ設置されて、前記回転羽102を複数の部分に区切って、前記回転羽102が多段をなす。

ここで、前記回転羽102は、その羽の位置が互いに対応するように多段で形成されることもでき、または、その羽の位置が互いに所定角度を保つように多段で形成されることもできる。

10

前記区画板103と前記回転羽102でできたセットが複数個連結されて前記回転羽部101をなすこともできる。

外部風は前記回転軸104の垂直方向に流入されて、それによって前記回転軸104から延長された前記回転羽102が回転される。

前記カバー105はそのカバー胴体106が所定曲率に湾曲された形状をなして、前記回転羽部101の一部を覆う。同一な方向から吹いて来る風が前記回転軸104を基準に前記回転羽部101の半分には順風で、前記回転羽部101の残り半分には向かい風で作用するようになるので、前記カバー105は前記回転軸104を基準に前記回転羽部101の半分を覆うことが望ましい。そうすると、前記カバー105によって前記回転羽部101に向かい風が流入されることを最小化することができるので、その作動効率を向上させることができる。

20

【0022】

前記回転軸挿入部107には前記回転軸104が回転可能に挿入される。前記方向舵108は前記回転ユニット100が風が吹く方向に回転するようにする。

本実施例では、前記回転羽部101の回転軸104がその設置地面を基準にして垂直方向に設置される。

【0023】

一方、前記風力エネルギー変換装置の発電ユニット110は、前記回転ユニット100の回転軸104と連結される回転軸111と、該回転軸111に連結された駆動ギヤ112と、該駆動ギヤ112と噛み合う複数個の従動ギヤ113と、前記複数個の従動ギヤ113にそれぞれ連結される複数個の発電機114を含む。

30

そうすると、前記複数個の発電機114は、前記回転羽部101の前記回転軸104にそれぞれ連結されて発電することができるので、発電量が増大される。

ここで、前記従動ギヤ113、前記駆動ギヤ112などの適用は、例示的なものであり、他の多様な動力伝達器具を適用することができる。

上記は前記発電ユニット110を通じて発電されるものとして提示したが、これは例示的なものであり、前記回転ユニット100の回転軸104に直接回転軸が連結される単数個の発電機（図示せず）形態も提示することができる。

【0024】

（発明の実施のための形態）

40

以下では図面を参照して本発明の他の実施例について説明する。このような説明を遂行するにおいて、前記した本発明の第1実施例で既に記載した内容と重複する説明はそれに替えて、ここでは略する。

図5は、本発明の第2実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの分解された様子を示す斜視図であり、図6は、本発明の第2実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの結合された様子を示す斜視図である。

図5及び図6を共に参照すると、本実施例では回転ユニット120の回転羽部121の回転軸124がその設置地面を基準にして水平方向に設置されて、前記回転羽部121の一部を覆うカバー125も水平方向に設置される。

【0025】

50

本実施例では、前記カバー１２５の前側、すなわち、風が吹いて来る方に風誘導部１２９が延長される。前記風誘導部１２９は前記回転羽部１２１の回転方向に対する順風（favorable wind）を前記回転羽部１２１に誘導する。そうすると、前記回転羽部１２１に順風が円滑に誘導されて、前記回転羽部１２１の回転力が向上するので、作動効率を向上させることができる。

図７は、本発明の第３実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの分解された様子を示す斜視図であり、図８は、本発明の第３実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの空気流動を示す図面である。

【００２６】

図７及び図８を共に参照すると、本実施例ではその設置地面を基準として回転羽部１３１の回転軸１３４が垂直方向に設置され、カバー１３５も垂直方向に設置され、そのようなカバー１３５に風誘導部１３８が延長されている。

前記風誘導部１３８の機能は、図５及び図６に示された風誘導部１２９の機能と同一である。

図９は、本発明の第４実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの一部を示す斜視図である。

図９を参照すると、本実施例では風誘導部１４８がカバー１４５の胴体１４６に対してその長さを変えることができる。このような風誘導部１４８の長さ可変は作業者によって手動でなされることもでき、また、風の強さをセンシングして制御部（図示せず）及び駆動モータなどによって自動的になされることもできる。

前記のように、前記風誘導部１４８の長さが変われば、風の強さによって前記風誘導部１４８の長さが変えられて、発電に適合するように回転羽部１４１の回転を調節することができるし、さらに多くの風に当たることができるので、作動効率を向上させることができる。

【００２７】

図１０は、本発明の第５実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の様子を示す斜視図である。

図１０を参照すると、本実施例では回転ユニット１５０が回転軸１５４と、回転羽１５２と、補助羽１５５を含んで、外部風が前記回転軸１５４に垂直方向から流入すると回転される。

前記回転羽１５２は、前記回転軸１５４で湾曲されながら延長されるものである。

前記補助羽１５５は、前記回転羽１５２の表面から突き出されて、流入される外部風によって前記回転羽１５２の回転力を増大させるものである。このような補助羽１５５の突き出方向は、前記回転羽１５２の表面と鋭角をなすように形成される。そして、前記補助羽１５５は、前記回転羽１５２の幅と同じ幅で形成されるか、または複数個で区画された形態に形成される。

前記のとおり、前記補助羽１５５がさらに形成されることによって風に対する抵抗力が向上されて、前記回転ユニット１５０の回転力が向上することができるので、作動効率を向上させることができる。

【００２８】

図１１は、本発明の第６実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

図１１を参照すると、本実施例では回転羽部１６１と、カバー１６５を含む。

前記回転羽部１６１は、一組の回転羽１６２、１６３が一体になって回転軸１６４周辺に複数組が設置される。前記一組の回転羽１６２、１６３にはそれぞれ補助羽１６２ａ、１６３ａが複数個形成される。

前記カバー１６５は、カバー胴体１６６と、風誘導羽１６７と、風誘導部１６８が形成される。

前記カバー胴体１６６は、前記回転羽部１６１を囲みながら、その設置場所に固定される。前記風誘導部１６８は前記カバー胴体１６６から所定長さで延長された形態をなす。

前記カバー胴体 166 には前記風誘導部 168 によって誘導される風が流入される主風流入ホール 166a と、前記カバー胴体 166 に沿って複数個形成される補助風流入ホール 166b が形成される。前記風誘導羽 167 は、前記カバー胴体 166 の内側に形成されて、前記補助風流入ホール 166b に風を誘導する。

前記のとおり、前記補助風流入ホール 166b が複数個形成されることによって、多くの方向の風が前記回転羽部 161 に流入することができるので、作動効率を向上させることができる。

【0029】

図 12 は、本発明の第 7 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

10

図 12 を参照すると、本実施例では回転ユニット 170 が多重のカバー 171、174、173 を含んで、回転羽部（図示せず）を囲む。

前記多重のカバー 171、174、173 は、前記回転羽部を囲む最内側カバー 171 と、前記最内側カバー 171 を囲む内側カバー 174 と、該内側カバー 174 を囲む外側カバー 173 とで構成される。前記内側カバー 174 は複数個でなされる。

前記のように配置されれば、前記外側カバー 173 は前記回転羽部を囲んで、前記内側カバー 174 及び前記最内側カバー 171 は、前記外側カバー 173 と前記回転羽部との間に配置される。

前記外側カバー 173 と前記回転羽部との間が前記内側カバー 174 によって区画され、複数個の風流入ホール 173a、174a が形成されて、前記複数個の風流入ホール 173a、174a が前記回転羽部の他の部分にそれぞれ風を流入させる。

20

【0030】

より詳しくは、前記内側カバー 174 は前記回転羽部の一定部分まで延長されて、その末端まで内側の風流入ホール 174a が形成されることで、その風流入ホール 174a を通じて前記回転羽部の内側部分にまで風が誘導されるので、作動効率を向上させることができる。

前記回転ユニット 170 は、可変部材 176、177 を含む。前記可変部材 176、177 はそれぞれ前記外側カバー 173 及び前記内側カバー 174 と連結されて、回転軸 172 に対する前記外側カバー 173 及び前記内側カバー 174 の位置を可変させる。前記可変部材 176、177 は油圧シリンダーなどが利用される。

30

前記のように、前記可変部材 176、177 が前記回転軸 172 に対する前記外側カバー 173 及び前記内側カバー 174 の位置を変えることで、前記複数個の風流入ホール 173a、174a の開放間隔を変えることができるので、風の強さなどによって前記開放間隔を調節することができる。よって、作動効率を向上させることができる。

【0031】

図 13 は、本発明の第 8 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

図 13 を参照すると、本実施例では回転ユニット 180 が回転羽部 184 と、カバー 181 と、開閉部材 182、183 とを含む。

前記カバー 181 は、前記回転羽部 184 の外部風が流入される流入ホール 181a 側と前記回転羽部 184 を経由した風が流出される流出ホール 181b 側とでその厚さ（ t_1 、 t_2 ）が異なるように形成される。

40

前記開閉部材 182、183 は、それぞれ前記カバー 181 の流入ホール 181a 及び流出ホール 181b 側部分にそれぞれ回転可能に連結されて、前記流入ホール 181a 及び前記流出ホール 181b を開閉させる。そして、風が弱い時前記流入ホール 181a 側の開閉部材 182 は、風誘導部の機能を遂行する。

【0032】

図 14 は、本発明の第 9 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される開閉部材を示す斜視図である。

図 14 を参照すると、本実施例では回転ユニットに開閉部材 190 が適用される。前記

50

開閉部材 190 は図 13 の開閉部材 182 の位置に設置されて、その開閉部材 182 を取り替えることができる。

前記開閉部材 190 は、所定曲率に湾曲された外側開閉部 191、192、193 と、前記外側開閉部 191、192、193 内側に前記外側開閉部 191、192、193 と異なる曲率に湾曲された内側開閉部 194、195 と、前記内側開閉部 194、195 に形成されて、前記内側開閉部 194、195 を経由する風が渦流になるように誘導する渦流形成部 194a、195a を含む。

前記外側開閉部 191、192、193 は、風の流動経路に沿ってその入口側の外側開閉部 193 の幅がその出口側の外側開閉部 191 の幅より大きく形成されて、前記出口側の外側開閉部 191 の幅は徐々に減少して傾くように形成されて、前記出口側の外側開閉部 191 で風の速度が増大される。

10

【0033】

前記渦流形成部 194a、195a は、前記内側開閉部 194、195 に螺旋形状になされた溝で提示される。このような渦流形成部 194a、195a を風が過ぎ去りながら渦流が形成されて、前記渦流形成部 194a、195a を風が加圧するようになるので、前記回転ユニットの回転力を向上させることができる。

前記外側開閉部 191、192、193 と前記内側開閉部 194、195 で末端に該当する部分はその中間部分に重畳されて、その長さを変えることができる。例えば、前記外側開閉部 191、192、193 のうちで末端部分 193 はその中間部分 192 に重畳されることができ、そのような場合前記外側開閉部 191、192、193 の長さが短くなる。反対に前記外側開閉部 191、192、193 のうち末端部分 193 がその中間部分 192 で延長されることができ、そのような場合前記外側開閉部 191、192、193 の長さが長くなる。

20

前記のように、前記外側開閉部 191、192、193 と前記内側開閉部 194、195 の長さが可変されることによって、風の強さが弱い時その長さを伸ばして、風の強さが強い時その長さを減らして、効率的な運転ができる。

【0034】

図 15 は、本発明の第 10 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面であり、図 16 は本発明の第 10 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部を示す図面である。

30

図 15 及び図 16 を共に参照すると、本実施例では回転ユニット 200 の区画板 201 外郭に質量錘 202 が形成される。

前記質量錘 202 の形成によって、前記回転ユニット 200 の回転時に慣性によって前記回転ユニット 200 の回転力を倍加することができる。

また、前記回転ユニット 200 の区画板 201 の表面には互いに異なる高さを有する複数の片羽 205、206、207 が形成される。

図 16 に示したとおり、前記片羽 205、206、207 にはそれぞれ風が経由する貫通ホール 205a、206a、207a が形成される。前記貫通ホール 205a、206a、207a は、前記各片羽 205、206、207 の大きさによって異なる個数に形成される。

40

【0035】

図 17 は、本発明の第 11 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

図 17 を参照すると、本実施例では図 16 に示された貫通ホール 205a、206a、207a に貫通管 210 が設置される。

前記貫通管 210 は、その胴体 211 の両末端が区画板 210a の両側表面でそれぞれ所定高さに突き出されて、内部が空の形状でなされる。このような突き出された胴体 211 形状によって、前記貫通管 210 を通過する風の逆流を防止し、風を円滑に移動させる。

一方、前記貫通管 210 内部には、前記貫通管 210 を通過する風に渦流が形成される

50

ように、図 1 4 の渦流形成部 1 9 4 a、1 9 5 a と類似に螺旋形状の渦流形成溝（図示せず）をさらに形成することもできる。

【0036】

図 1 8 は、本発明の第 1 2 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

図 1 8 を参照すると、本実施例では図 1 6 に示された貫通ホール 2 0 5 a、2 0 6 a、2 0 7 a に貫通管 2 2 0 が設置される。

前記貫通管 2 2 0 は、その胴体 2 2 1 の両末端が区画板 2 2 0 a の両側表面でそれぞれ所定高さに突き出され、内部が空の形状でなされ、前記貫通管 2 2 0 の風が流出される側の末端には風の逆流防止のためにその外側でフランジ 2 2 3 が形成される。

前記フランジ 2 2 3 の形成によって、前記貫通管 2 2 0 での風の逆流防止効果を増大させることができる。

【0037】

図 1 9 は、本発明の第 1 3 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

図 1 9 を参照すると、本実施例では図 1 6 に示された貫通ホール 2 0 5 a、2 0 6 a、2 0 7 a に貫通管 2 3 0 が設置される。

前記貫通管 2 3 0 は、その胴体 2 3 1 の両末端が区画板 2 3 0 a の両側表面でそれぞれ所定高さに突き出され、内部が空の形状でなされ、前記貫通管 2 3 0 で風が流出される側の末端には風の逆流防止のためにその外側でフランジ 2 3 3 が形成され、前記貫通管 2 3 0 で風が流入される側の末端にも風の逆流防止のためにその外側でフランジ 2 3 4 が形成される。

前記フランジ 2 3 4 の形成によって、前記貫通管 2 3 0 での風の逆流防止効果をさらに増大させることができる。

【0038】

図 2 0 は、本発明の第 1 4 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

図 2 0 を参照すると、本実施例では図 1 6 に示された貫通ホール 2 0 5 a、2 0 6 a、2 0 7 a に貫通管 2 4 0 が設置される。

前記貫通管 2 4 0 は、その胴体 2 4 1 の両末端が区画板 2 4 0 a の両側表面でそれぞれ所定高さに突き出され、内部が空の形状でなされ、前記貫通管 2 4 0 で風が流出される側の末端を開閉させる開閉部材 2 4 3 と、前記開閉部材 2 4 3 に弾性を付加する弾性部材 2 4 4 がさらに設置される。

前記開閉部材 2 4 3 は三角帽子形状でなされる。

前記貫通管 2 4 0 を通じて風が流動されれば、前記開閉部材 2 4 3 が前記貫通管 2 4 0 を開いて前記弾性部材 2 4 4 は復元力を蓄積して、前記貫通管 2 4 0 を通じて風が流動されなければ、前記開閉部材 2 4 3 が前記弾性部材 2 4 4 の復元力によって原位置に戻って前記貫通管 2 4 0 を閉める。

【0039】

図 2 1 は、本発明の第 1 5 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

図 2 1 を参照すると、本実施例では図 1 6 に示された貫通ホール 2 0 5 a、2 0 6 a、2 0 7 a に貫通管 2 5 0 が設置される。

前記貫通管 2 5 0 は、その胴体 2 5 1 の両末端が区画板 2 5 0 a の両側表面でそれぞれ所定高さに突き出され、内部が空の形状でなされ、前記貫通管 2 5 0 で風が流出される方の末端を開閉させる開閉部材 2 5 3 と、該開閉部材 2 5 3 に弾性を付加する弾性部材 2 5 4 がさらに設置されて、前記開閉部材 2 5 3 の胴体と連結されて、前記貫通管 2 5 0 の出口を覆う覆い 2 5 5 を含む。

前記覆い 2 5 5 が形成されることによって、前記開閉部材 2 5 3 が前記貫通管 2 5 0 の出口を完全に覆うことができる。

【0040】

図22は、本発明の第16実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

図22を参照すると、本実施例では回転ユニット270の区画板272内部に複数の区画板273が形成されて、前記複数の区画板273によって複数の区画空間274が形成される。

前記複数の区画空間274には不凍液などの液体がそれぞれ注入される。

前記複数の区画空間274それぞれには前記複数の区画空間274の周辺で前記複数の区画空間274に複数の抵抗フィン275が突き出される。前記複数の抵抗フィン275は、前記回転ユニット270の回転方向と反対方向に傾くように突き出される。

10

前記区画板273が回転すれば、前記液体が前記区画空間274の一侧、すなわち、前記区画板273の回転方向と反対側に集まり、前記区画板273の回転力が弱くなれば、前記液体が慣性によって前記区画空間274の他の側、すなわち、前記区画板273の回転方向と同じ側に集まりながら前記複数の抵抗フィン275と衝突されて、前記回転ユニット270の回転力が倍加されるので、作動効率を向上させることができる。

一方、前記区画空間274には少なくとも一つの球形状の質量錘を挿入することができる。そうすると前記球形状の質量錘が前記回転ユニット270の回転力を倍加させる。

【0041】

図23は、本発明の第17実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面であり、図24は、本発明の第17実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部を拡大した図面である。

20

図23及び図24を共に参照すると、本実施例では回転羽部280が複数の回転羽281、285を含んで、前記複数の回転羽281、285にそれぞれ複数の補助羽282、286、287、289が形成される。前記補助羽282、286、287、289は様々な形態をとってよい。例えば、補助羽280は、貫通ホール283aへの風の逆流を防止する遮蔽膜284を有すること、補助羽286は直線形状であること、前記補助羽287は曲線形状であること、複数の複数の列に配列されて、前記複数の列のうちで互いに近接された二つの列で一つの補助羽の間の間隔に対応される位置に他の一つの補助羽289が配置されること、など多様な形態で提示されることことができる。

30

前記複数の回転羽281、285の結合部分には風の流出口288が形成される。前記風の流出口288を通じて前記回転羽281、285を経由した風が流出することができる。前記流出口288を開閉させることことができる遮蔽膜288aがさらに形成される。

前記のように形成された回転羽部280によって回転羽部280の回転力を向上させることできるので、その作動効率を向上させることができる。

【0042】

図25は、本発明の第18実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の結合部分のホールを塞ぐ遮蔽膜を示す図面である。

図25を参照すると、本実施例では図23及び図24の貫通ホール283aに対応される貫通ホール262を覆う遮蔽膜263が形成される。

40

前記遮蔽膜263は弾性を有して、前記貫通ホール262に風が流動されれば前記貫通ホール262を開放するように撓みながら復元力を蓄積して、前記貫通ホール262に風が流動されなければ、その復元力によって元の状態に回復して前記貫通ホール262を閉める。

図26は、本発明の第19実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面であり、図52は本発明の第19実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の補助羽を示す拡大図である。

【0043】

図26及び図52を共に参照すると、本実施例では回転ユニット290を構成する回転羽291上の補助羽292が複数のなされて、前記補助羽292が互いに異なる高さを

50

有する。望ましくは、前記回転羽 291 の上端に行くほど前記補助羽 292 の高さが低くなるように構成することができる。

回転軸 290a に前記回転羽 291 が連結される部分には補強部 293 が形成される。

本実施例では前記補助羽 293 が複数の列を構成して、各列が互い違いに配置される。そして、前記補助羽 293 上には複数の陥没溝 292a が互い違いに形成されて、風に対する対面面積を広くすることによって、作動効率を向上させることができる。前記陥没溝 292a は風に対面する面に形成されることができる。

また、前記回転羽 291 の表面にも複数の陥没溝 291a が形成されて、風に対する対面面積を広くすることができる。

【0044】

10

図 27 は、本発明の第 20 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の昇降ユニットを示す図面である。

図 27 を参照すると、本実施例では回転羽部を昇降させる昇降ユニット 300 がさらに設置される。

前記昇降ユニット 300 は、シリンダー 301 と、前記シリンダー 301 内側で昇降されるピストン 302 と、該ピストン 302 に連結されて前記回転羽部の回転軸と連結される乗降軸 303 と、該乗降軸 303 が前記シリンダー 301 に対して滑らかに回転されるようにする軸受 304 と、前記シリンダー 301 内部に油圧を供給する油圧供給部 305 を含む。

前記油圧供給部 305 から供給される油圧によって前記乗降軸 303 が昇降されれば、前記回転羽部の回転軸も昇降されて、その昇降された状態で前記回転羽部が回転されるので、その回転を滑らかにできる。

20

また、軸受の使用が最小化されるので、前記回転羽部の回転がさらに滑らかにできる。

【0045】

図 28 は、本発明の第 21 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面である。

図 28 を参照すると、本実施例では回転羽部 310 に風抵抗部 314 が形成される。

前記風抵抗部 314 は、前記回転羽部 310 の回転羽 312 の一部が突き出されたことで、風に抵抗しながら前記回転羽部 310 の回転力を増大させる。

また、前記回転羽 312 で別途のステム羽 315 が延長されて、前記ステム羽 315 には複数の補助羽 316 が形成されることができ、前記回転羽 312 の回転力をさらに向上させることができる。

30

図 29 は、本発明の第 22 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面であり、図 53 は本発明の第 22 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の他の様子を示す図面であり、図 30 は本発明の第 22 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部を拡大した図面である。

【0046】

図 29 ないし図 30 を共に参照すると、本実施例では回転羽部 320 が複数の回転羽 321、323 と、前記複数の回転羽 321、323 のうち互いに隣合う回転羽の間を開閉させる開閉部材 325 を含む。

40

前記複数の回転羽 321、323 は、少なくとも二つ以上が一つの束となり、そのような束が複数の前記回転羽部 320 に適用される。

前記開閉部材 325 は、一側回転羽 323 に回転可能に連結され、前記他側回転羽 321 を覆うことで、前記隣合う回転羽 323、321 の間を開閉させることができる。前記回転羽 321 にはそれを貫通する風向き誘導管 327 を含む。

前記風向き誘導管 327 は、前記回転羽 321 を貫通して風を誘導することで、図 30 に示したとおり、その貫通ホール 327c を通じて風を貫通させることができ、その胴体 327a 周辺に沿って風を誘導する。前記胴体 327a はその前後部分 327b より高く形成されて風の逆流を防止することができる。

50

風の流動経路に沿って前記風向き誘導管 3 2 7 の後側に補助羽 3 2 8 が配置されて、風に抵抗しながら回転力を増加させることができる。

【0047】

図 3 1 は、本発明の第 2 3 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

図 3 1 を参照すると、本実施例では図 3 0 の風向き誘導管 3 2 7 に対応される風向き誘導管 3 3 0 が提示されている。

前記風向き誘導管 3 3 0 は、前記風向き誘導管 3 3 0 の流出口での風の逆流防止のための三角帽子形状の逆流防止覆い 3 3 6 と、前記風向き誘導管 3 3 0 の流出口と前記逆流防止覆い 3 3 6 との間に風の流出路が形成されるように前記逆流防止覆い 3 3 6 と前記風向き誘導管 3 3 0 との間に間隔を形成する間隔形成部材 3 3 5 を含んで、風が円滑に貫通されながら、その逆流を防止する。

10

【0048】

図 3 2 は、本発明の第 2 4 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

図 3 2 を参照すると、本実施例では図 3 1 の風向き誘導管 3 3 0 に対応される風向き誘導管 3 4 0 が提示されている。

前記風向き誘導管 3 4 0 は、前記風向き誘導管 3 4 0 の流入口での風の逆流防止のための平板形状の逆流防止覆い 3 4 8 と、前記風向き誘導管 3 4 0 の流入口と前記逆流防止覆い 3 4 8 との間に風の流入路が形成され、前記逆流防止覆い 3 4 8 と前記風向き誘導管 3 4 0 との間に間隔を形成する間隔形成部材 3 4 7 を含んで、風が円滑に貫通されながら、その逆流を防止することができる。

20

【0049】

図 3 3 は、本発明の第 2 5 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

図 3 3 を参照すると、本実施例では図 3 0 の風向き誘導管 3 2 7 に対応される風向き誘導管 3 5 0 が提示されている。

前記風向き誘導管 3 5 0 には前記風向き誘導管 3 5 0 の流出口での風の逆流防止のための弾性を有した逆流防止覆い 3 5 5 を含む。前記逆流防止覆い 3 5 5 は風が吹けば開き、風が弱くなればその復元力によって元の状態に回復する。

30

【0050】

図 3 4 は、本発明の第 2 6 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

図 3 4 を参照すると、本実施例では図 3 1 の風向き誘導管 3 3 0 に対応する風向き誘導管 3 6 0 が提示されている。

前記風向き誘導管 3 6 0 は、流出口側の三角帽子形状の逆流防止覆い 3 6 6 に逆流防止フランジ 3 6 7 が延長される。前記逆流防止フランジ 3 6 7 によって風の逆流防止効果を増大させることができる。

【0051】

図 3 5 は、本発明の第 2 7 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

40

図 3 5 を参照すると、本実施例では図 3 0 の風向き誘導管 3 2 7 に対応する風向き誘導管 3 7 0 が提示されている。

前記風向き誘導管 3 7 0 は、一側に曲げられた形状をなして、前記風向き誘導管 3 7 0 の一側には前記補助羽 3 7 5 が形成されて、前記風向き誘導管 3 7 0 の風逆流を防止し、回転力を向上させることができる。

図 3 6 は、本発明の第 2 8 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

図 3 6 を参照すると、本実施例では図 3 0 の風向き誘導管 3 2 7 に対応する風向き誘導管 3 8 0 が提示されている。

50

前記風向き誘導管 380 は、捻じれた形状をなして、風が通過しながら抵抗されて、回転羽部の回転力が増大されるので、作動効率を向上させることができる。

【0052】

図 37 は、本発明の第 29 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの空気流動を示す図面である。

図 37 を参照すると、本実施例では回転ユニット 390 が回転羽部 391 と、その一部を囲んで、その下端が開放されたカバー 396 と、該カバー 396 の下端で前記カバー 396 の下端を開閉させることができる風誘導部 397 を含む。

本実施例では前記カバー 396 の下端の前側で風が流入されて、前記回転羽部 391 を経た風が前記カバー 396 の下端後側に風が流出される。

10

図 38 は、本発明の第 30 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットの空気流動を示す図面である。

図 38 を参照すると、本実施例では回転ユニット 400 が回転羽部 401 と、固定カバー 406 を含む。

前記固定カバー 406 は、前記回転ユニット 400 が設置される場所に固定されることで、複数の風流動ホール 407 が形成される。前記複数の風流動ホール 407 を通じて、その内部の前記回転羽部 401 に風が流入することができる。

【0053】

図 39 は、本発明の第 31 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

20

図 39 を参照すると、本実施例では回転ユニット 410 の区画板 411 外郭にレール 419 上に質量錘 412 が移動可能に配置される。

前記質量錘 412 は複数の構成されて、連結体 418 によって連結される。前記複数の質量錘 412 は前記連結体 418 によって連結された状態で前記レール 419 上に移動することができる。そうすると、前記回転ユニット 410 の回転時に慣性によって前記回転ユニット 410 の回転力が倍加される。

【0054】

図 40 は、本発明の第 30 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットが船舶に適用された様子を示す図面である。

図 40 を参照すると、図示したとおり、本実施例による回転ユニット 400 が船舶 10 に適用されて、前記船舶 10 の航海のための帆機能を遂行し、前記船舶 10 のエネルギー供給源として風力発電を遂行する。

30

例えば、前記回転ユニット 400 が前記船舶 10 の航海のための帆機能を遂行する時には回転されず固定された形態とし、前記船舶 10 のエネルギー供給源機能を遂行する時には回転しながら作動することができる。

一方、前記回転ユニット 400 が区画板などによって多段に形成される場合、前記船舶 10 の甲板に近接された側の回転羽の幅を他の回転羽の幅より相対的に狭く形成することができる。そうすると、前記回転ユニット 400 を前記船舶 10 に設置しても、前記船舶 10 の甲板上で前記回転ユニット 400 が搭乗者の動線を邪魔する現象を最小化することができる。

40

【0055】

図 41 は、本発明の第 32 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される羽空気連通部を示す図面である。

図 41 を参照すると、本実施例では図 30 の風向き誘導管 327 に対応する風向き誘導管 562 が提示されている。

前記風向き誘導管 562 は、回転羽 561 を貫通して風を誘導することで、その貫通ホール 565 を通じて風を貫通させることができる。

前記風向き誘導管 562 の胴体は、全体的に漏斗形状に形成される。より詳しくは、前記風向き誘導管 562 の胴体は、風が流入される入口の方の直径が風が流出される方の直径より相対的に大きく形成される収斂部 563 と、該収斂部 563 の末端で一定な直径で

50

延長される延長部 5 6 4 が構成されて、全体的に漏斗形状に形成される。

前記のとおり風向き誘導管 5 6 2 が漏斗形状をなすことで、通過される風に渦流が形成されて、前記回転羽 5 6 1 の回転力をさらに向上させることができる。

【0056】

図 4 2 は、本発明の第 3 3 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットを示す図面である。

図 4 2 を参照すると、本実施例による回転ユニット 4 2 0 はカバー 4 2 3 の一定部分に弾性変形部 4 2 3 b が形成される。

前記弾性変形部 4 2 3 b は、前記カバー 4 2 3 の一部をなし、弾性変形することができる部分である。前記カバー 4 2 3 入口である風流入ホール 4 2 3 a、4 2 4 a を通じて外部の風が前記カバー 4 2 3 内部に流入すると、前記風の圧力によって前記弾性変形部 4 2 3 b が外側に変形されて前記カバー 4 2 3 内部に空気の収容空間を増大させる。

前記の状態、前記風流入ホール 4 2 3 a、4 2 4 a を通じた外部の風流入が減少すれば、前記弾性変形部 4 2 3 b はその自体の復元力によって元の状態に復帰し、この復帰過程で前記弾性変形部 4 2 3 b の変形によって前記カバー 4 2 3 内部に収容された空気が押されて前記カバー 4 2 3 内部に供給され、それによって前記カバー 4 2 3 内部の回転羽部に持続的に風が供給されて、前記回転羽部を持続的に回転することができる。

【0057】

図 4 3 は、本発明の第 3 4 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面である。

図 4 3 を参照すると、本実施例による回転ユニット 4 3 0 は回転軸 4 3 1 から延長される回転羽 4 3 2 に複数個の補助羽 4 3 4 が突き出されて、前記回転羽 4 3 2 の末端には前記回転羽 4 3 2 の末端から所定角度で折れた形態の折れた羽 4 3 4 が形成される。

前記回転羽 4 3 2 は前記回転軸 4 3 1 から所定曲率に湾曲された形態をなして、前記折れた羽 4 3 4 は前記回転羽 4 3 2 の末端で前記回転羽 4 3 2 が湾曲される方向に前記回転羽 4 3 2 の曲率より相対的にさらに大きい角度で折れた形態をなす。

前記折れた羽 4 3 4 上にも前記複数個の補助羽 4 3 4 が形成される。

前記のとおり、前記折れた羽 4 3 4 が形成されることによって、前記回転ユニット 4 3 0 が風を受けることができる面積が増大されて、前記回転ユニット 4 3 0 の作動効率を向上させることができる。

【0058】

図 4 4 は、本発明の第 3 5 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽を示す図面である。

図 4 4 を参照すると、本実施例による回転ユニット 4 4 0 では回転羽 4 4 2 が付いた回転軸 4 4 1 に駆動モータ 4 4 4 が設置される。

前記駆動モータ 4 4 4 は、前記回転軸 4 4 1 の末端部、前記回転軸 4 4 1 の中の一定支点など多様な位置に形成される。

前記駆動モータ 4 4 4 は、外部の電源（図示せず）と連結されて、前記回転軸 4 4 1 を回転させることができる。例えば、前記回転ユニット 4 4 0 が自動車に適用される場合、前記駆動モータ 4 4 4 は前記自動車のバッテリーに電氣的に連結されて作動することができる。

前記のとおり、前記回転羽 4 4 2 が付いた前記回転軸 4 4 1 に前記駆動モータ 4 4 4 が設置されることによって、風が弱い場合などに、前記駆動モータ 4 4 4 が駆動されて前記回転軸 4 4 1 を回転させる。

【0059】

図 4 5 は、本発明の第 3 6 実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部を示す断面図である。

図 4 5 を参照すると、本実施例による回転ユニット 4 5 0 は回転羽 4 5 2 内部に外部と密閉された空間が形成されて、前記回転羽 4 5 2 内の空間に作動流体 4 5 3 が収容される。

前記作動流体４５３が前記回転羽４５２内部の空間で流動するように、前記回転羽４５２内部の空間には一定量の作動流体４５３が満たされて、残りは空気などで満たされる。

前記のとおり、前記回転羽４５２内部の外部と密閉された空間に前記作動流体４５３が収容することによって、前記回転羽４５２が外部の風によって回転される時、前記作動流体４５３が前記回転羽４５２内部で流動されながら前記回転羽４５２の回転慣性を増大させて、前記回転羽４５２を安定的に持続的な回転をさせる。

符号４５４は、質量錘であり、前記回転羽４５２の末端に形成されて、前記回転羽４５２の回転力を増進させる。このような質量錘４５４も前記回転羽４５２の末端で折れた形態の羽形状でなされて、前記回転羽４５２の回転力がさらに増大される。

【００６０】

10

図４６は、本発明の第３７実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽に対する断面図である。

図４６を参照すると、本実施例による回転ユニット４６０は回転軸４６１上に複数の回転羽４６４、４６５、４６６が具備される。

符号４６２及び４６３は、前記回転軸４６１上で互いに独立的に回転されることができるよう互いに分離した形態をなし、前記回転軸４６１を囲んで設置される回転軸軸受である。前記回転軸軸受４６２、４６３は前記回転軸４６１に対して独立的に自由に回転されることができる。

前記複数の回転羽４６４、４６５、４６６のうち一部回転羽４６４、４６６は、前記回転軸軸受４６２、４６３にそれぞれ結合され、前記回転軸軸受４６２、４６３と共に回転され、前記複数の回転羽４６４、４６５、４６６のうち残り回転羽４６５は、前記回転軸４６１に結合されて、前記回転軸４６１と共に回転される。

20

【００６１】

前記回転軸４６１は、発電機（図示せず）の軸に直接連結されて、前記回転軸軸受４６２、４６３はギヤなどを通じて他の発電機（図示せず）に連結される。例えば、前記回転軸軸受４６２、４６３の外郭にギヤが形成されて、前記ギヤに前記他の発電機の回転軸上に形成されたギヤが噛み合うことができる。

前記のとおり構成されれば、外部の風によって前記複数の回転羽４６４、４６５、４６６がそれぞれ互いに独立的に回転されるので、前記回転軸４６１と前記回転軸軸受４６２、４６３をそれぞれ異なる発電機に連結して、それぞれ異なる需要先に電気を独立的に供給することができる。

30

【００６２】

図４７は、本発明の第３８実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部に対する図面である。

図４７を参照すると、本実施例による回転ユニット４７０では回転軸４７１から区画板４７２が延長される。

前記区画板４７２は回転羽を複数の部分で区切って前記回転羽が多段をなすようにするものである。

本実施例では、前記区画板４７２上に区画板羽４７３が形成される。

前記区画板羽４７３は、前記区画板４７２の表面から突き出された形態をなし、前記回転羽と別に風を受けて前記回転ユニット４７０の回転力を増大させることができる。

40

【００６３】

前記区画板羽４７３は、区画板羽胴体４７４と、区画板羽補助体４７５を含む。

前記区画板羽胴体４７４は、高低差を有するように構成される。例えば、図示したとおり前記回転軸４７１側で前記区画板４７２の外郭に行くほど徐々に高さが高くなるか、または反対に前記回転軸４７１で前記区画板４７２の外郭に行くほど徐々に高さが低くなるように形成される。勿論、この外にも前記回転軸４７１の方で前記区画板４７２の外郭に行くほど高低差を有する多様な形態が提示されることができる。

そして、図示したとおり、前記区画板羽胴体４７４は球形（globular shape）の一部を切断した形態に湾曲された形状をなす。そして、前記区画板羽補助体４７

50

5は、前記区画板羽胴体474で折れた形態をなすものである。

前記のとおり形成される区画板羽胴体474と前記区画板羽補助体475によって風迎えホール476が形成されて、前記風迎えホール476に風を迎えて、前記区画板羽473を効率的に回転させる。

【0064】

図48は、本発明の第39実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽に対する図面である。

図48を参照すると、本実施例による回転ユニット480では回転軸481で複数の回転軸羽482が延長されて、前記回転軸481と区画板などで連結された前記回転ユニット480の縁には複数の回転羽が形成される。

10

前記複数の回転羽は、前記区画板によって多段で構成され、前記複数の回転軸羽482にも風が流入されるように少なくとも一部が開放された形態をなす。

前記複数の回転軸羽482は一方方向、例示的に示された図では時計方向に横になった形態をなす。

【0065】

前記複数の回転羽は、回転羽胴体483から内側、すなわち、前記複数の回転軸羽482に向けて延長される内側回転羽484と、前記回転羽胴体483から外側を向けて延長される外側回転羽485を含む。

前記内側回転羽484は、前記複数の回転軸羽482と同一の方向に向けて横になった形態をなす。

20

前記のとおり形成された前記回転軸羽482と前記内側回転羽484は、外部の風に当たって前記回転ユニット480を回転させる。そして、前記外側回転羽485も外部の風に当たって前記回転ユニット480を回転させる。よって、前記回転ユニット480の回転力を増大させることができる。

【0066】

図49は、本発明の第40実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽に対する図面である。

図49を参照すると、本実施例による回転ユニット490は、図48の第39実施例で既に記述された回転ユニット480と類似した形態で構成されるが、次の事項に差がある。

30

本実施例では回転軸491で複数の回転軸羽492が延長されて、前記複数の回転軸羽492がヒンジなどによって前記回転軸491に結合されることにより、所定角度に回動される。

また、複数の回転羽を構成する回転羽胴体493から延長される複数の内側回転羽494がヒンジなどによって前記回転羽胴体493に結合されることにより所定角度に回動される。

【0067】

また、複数の回転羽を構成する回転羽胴体493から延長される複数の外側回転羽495がヒンジなどによって前記回転羽胴体493に結合されることにより、所定角度に回動される。

40

前記複数の回転軸羽492、前記複数の内側回転羽494及び前記複数の外側回転羽495の回動範囲が制限されるようにストッパ（図示せず）などが区画板、前記回転羽胴体493などに形成される。

図49に実線で表示したものは前記複数の回転軸羽492と前記複数の内側回転羽494が互いに離隔される方向に回動された様子を示すものであり、点線で表示したものは前記複数の回転軸羽492と前記複数の内側回転羽494が互いに近接される方向に回動された様子を示すものである。

図49に実線で表示したものは前記複数の外側回転羽495が前記回転羽胴体493に近接されるように回動された様子を示すものであり、点線で表示したものが前記複数の外側回転羽495が前記回転羽胴体493と離隔されるように回動された様子を示すも

50

のである。

【0068】

前記複数個の回転軸羽492と前記複数個の内側回転羽494が互いに離隔される方向に回動されて、前記複数個の外側回転羽495が前記回転羽胴体493に近接する方向に回動すれば、風の影響をほとんど受けなくなり、前記複数個の回転軸羽492と前記複数個の内側回転羽494が互いに近接する方向に回動して、前記複数個の外側回転羽495が前記回転羽胴体493と離隔する方向に回動すれば、風によって押され、前記回転ユニット490が回動するようにする。よって、風の方向による前記回転ユニット490の回動を制御することができる。

また、本実施例では前記回転羽胴体493を貫通する風流動管497が形成される。前記風流動管497の代わりにホール形態の風流動ホール496を形成することもできる。

前記のとおり、風流動管497が形成されることによって、外側回転羽495側から吹いて来た風が前記風流動管497を通じて隣合う外側回転羽495側に流入され、前記回転ユニット490の回転力を増大させることができる。

図49では単数個の回転軸羽402、単数個の内側回転羽494及び単数個の外側回転羽495が回動するものとして示したが、これは図示及び説明の便宜のためのものであり、他の回転軸羽402、他の内側回転羽494及び他の外側回転羽495もすべて等しく回動することができることは勿論である。

【0069】

図50は、本発明の第41実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の一部に関する図面である。

図50を参照すると、本実施例による回転ユニット500は、図49の第40実施例で既に記述された回転ユニット490と類似した形態で構成され、次の事項に差がある。

本実施例では、区画板501上に風誘導体502が形成される。

前記風誘導体502は、前記区画板501上を流動する風が内側回転羽の方に誘導されるように、前記内側回転羽の方に傾くように形成される。例えば、図示したとおり、前記風誘導体502が四角平断面を有する場合、風が進入する方の二つの縁は前記区画板501と同一または類似の高さをなして、残り二つの角のうちで前記内側回転羽の方の縁も前記区画板501と同一または類似の高さをなして、残り二つの角のうちで他の一つの縁は前記区画板501から所定高さに突き出されて、前記各縁の上端部は傾いた平面形態をなす。すなわち、前記各縁の上端部によってなされる傾いた平面は、前記内側回転羽の方に向ける。

【0070】

前記のとおり構成されれば、前記区画板501上を流動する風が前記風誘導体502を経て、前記内側回転羽の方に誘導され、前記回転ユニット500の回転力を増大させることができる。

図51は、本発明の第42実施例による風力エネルギー変換装置の回転ユニットに適用される回転羽の様子を示す斜視図である。

図51を参照すると、本実施例では回転ユニット510が回転軸554と、回転羽552と、補助羽555を含む。

前記回転羽552は、前記回転軸554で湾曲されて延長されるものである。

前記補助羽555は、前記回転羽552の表面から突き出されて、流入される外部風によって前記回転羽552の回転力を増大させるものである。このような補助羽555の突き出方向は、前記回転羽552の表面と鋭角をなすように形成される。そして、前記補助羽555は、前記回転羽552の幅と同じ幅で形成されるか、または複数個に区画された形態で形成される。

【0071】

本実施例では、前記補助羽555上に片羽556が形成される。前記片羽556は前記補助羽555上に複数個形成されて、流入される外部風に向かい、前記回転羽552の回転力を増大させる。

前記片羽５５６には、図１６の片羽２０５、２０６、２０７に形成された貫通ホール２０５ａ、２０６ａ、２０７ａのような貫通ホール（図示せず）がさらに形成されて、風が貫通されることができ、図１７ないし図２１にそれぞれ図示及び説明された貫通管のうちで少なくとも一つがさらに形成されることもでき、既に図１６ないし図２１に関して記述された説明に替えて、ここでは重複される説明は略する。

前記のとおり、前記片羽５５６がさらに形成されることによって風に対する抵抗力が向上し、前記回転ユニット５１０の回転力を向上させることができるので、作動効率を向上させることができる。

【００７２】

本発明は、特定の実施例に関して説明したが、当業界で通常の知識を有した者なら以下の特許請求範囲に記載した本発明の思想及び領域を脱しない範囲内で本発明を多様に修正及び変更させることができるであろう。しかしながら、このような修正及び変形構造らはすべて本発明の権利範囲内に含まれるものであることは明らかである。

【産業上の利用可能性】

【００７３】

本発明の一側面による風力エネルギー変換装置によると、作動効率を向上させることができるので、その産業上利用可能性が高い。

【符号の説明】

【００７４】

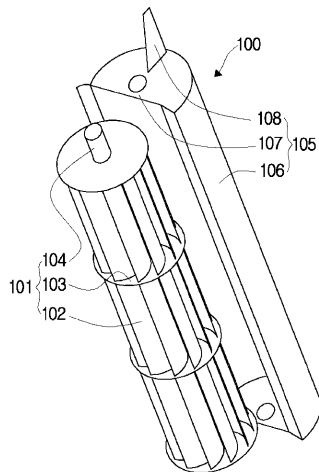
１０：船舶	20
１００、１２０、１３０、１４０、１５０、１６０、１７０、１８０、２００、２７０、２９０、３９０、４００、４１０、４２０、４３０、４４０、４５０、４６０、４７０、４８０、４９０、５００：回転ユニット	
１０１、１１１、１２１、１３１、１４１、１６１、１８４、２８０、３１０、３２０、３９１、４０１：回転羽部	
１０２、１２２、１３２、１４２、１５２、１６２、１６３、１７２、２８１、２８５、２９１、３１２、３２１、３２３、４３２、４４２、４５２、４６４、４６５、４６６、５６１、５５２：回転羽	
１０３、１２３、１３３、１４３、２０１、２１０ａ、２２０ａ、２３０ａ、２４０ａ、２５０ａ、２７２、２７３、４１１、４７２、５０１：区画板	30
１０４、１１１、１２４、１３４、１４４、１５４、１６４、２９０ａ、４３１、４４１、４６１、４７１、４８１、４９１、５５４：回転軸	
１０５、１２５、１３５、１４５、１６５、１８１、３９６、４２３：カバー	
１０６、１２６、１３６、１４６、１６６：カバー胴体	
１０７、１２７、１３７、１４７：回転軸挿入部	
１０８、１２８、１３８：方向舵	
１１０：発電ユニット	
１１２：駆動ギヤ	
１１３：従動ギヤ	
１１４：発電機	40
１２９、１３８、１４８、１６８、３９７：風誘導部	
１５５、１６２ａ、１６３ａ、２８２、２８６、２８７、２８９、２９２、３１６、３２８、３７５、５５５：補助羽	
１６６ａ：主風流入ホール	
１６６ｂ：補助風流入ホール	
１６７：風誘導羽	
１７１：最内側カバー	
１７３：外側カバー	
１７３ａ、１７４ａ、４２３ａ、４２４ａ：風流入ホール	
１７４：内側カバー	50

176、177：可変部材	
181a：流入ホール	
181b：流出ホール	
182、183、190、243、253、325：開閉部材	
191、192、193：外側開閉部	
194、195：内側開閉部	
194a、195a：渦流形成部	
202、412、454：質量錘	
205、206、207、556：片羽	
205a、206a、207a、283a、262、327c、565：貫通ホール	10
210、220、230、240、250：貫通管	
211、221、231、241、251、327a：胴体	
223、223、234：フランジ	
244、254：弾性部材	
255：覆い	
263、284、288a：遮蔽膜	
274：区画空間	
275：抵抗フィン	
288：風の流出口	
292a：陥没溝	20
293：補強部	
300：昇降ユニット	
301：シリンダー	
302：ピストン	
303：乗降軸	
304、462、463：（回転軸）軸受	
305：油圧供給部	
314：風抵抗部	
315：ステム羽	
327、330、340、350、360、370、380：風向き誘導管	30
327b：（胴体の）前後部分	
335、347：間隔形成部材	
336、348、355、366：逆流防止覆い	
367：逆流防止フランジ	
406：固定カバー	
407、496：風流動ホール	
418：連結体	
419：レール	
423b：弾性変形部	
434：折れた羽（補助羽）	40
444：駆動モータ	
453：作動流体	
473：区画板羽	
474：区画板羽胴体	
475：区画板羽補助体	
576：風迎えホール	
482、492：回転軸羽	
483、493：回転羽胴体	
484、494：内側回転羽	
485、495：外側回転羽	50

- 4 9 7 : 風流動管
- 5 0 2 : 風誘導体
- 5 6 2 : 風向き誘導管
- 5 6 3 : 収斂部
- 5 6 4 : 延長部

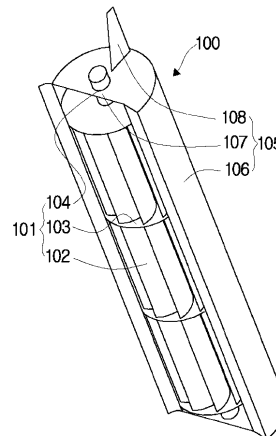
【図 1】

[Fig. 1]



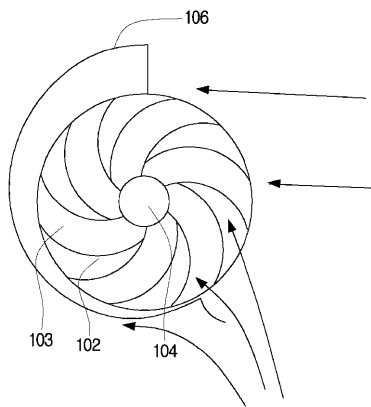
【図 2】

[Fig. 2]



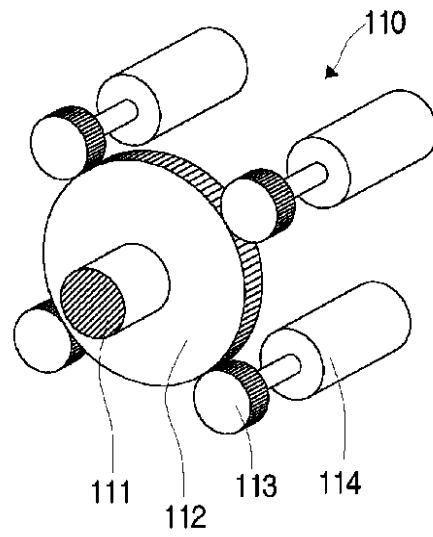
【図 3】

[Fig. 3]



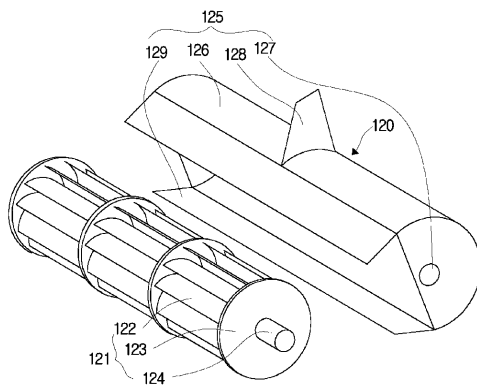
【図 4】

[Fig. 4]



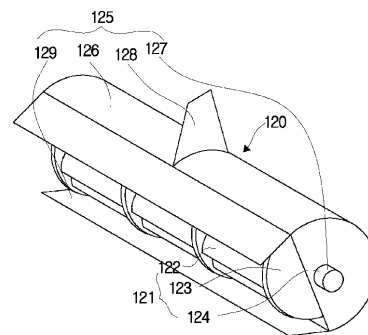
【図 5】

[Fig. 5]



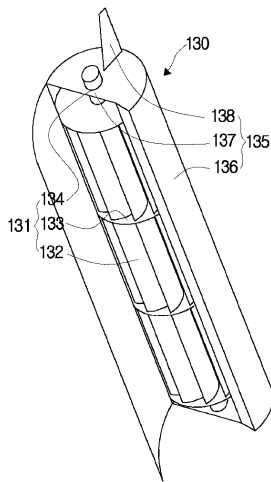
【図 6】

[Fig. 6]



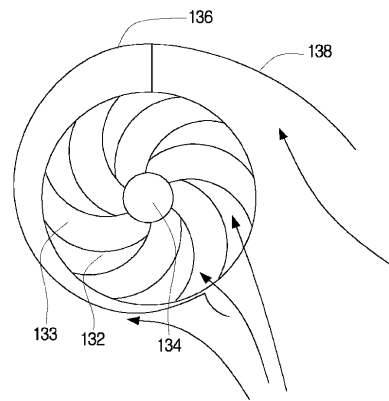
【図 7】

[Fig. 7]



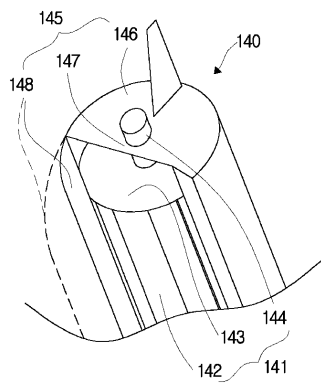
【図 8】

[Fig. 8]



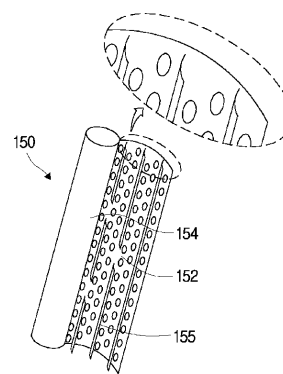
【図 9】

[Fig. 9]



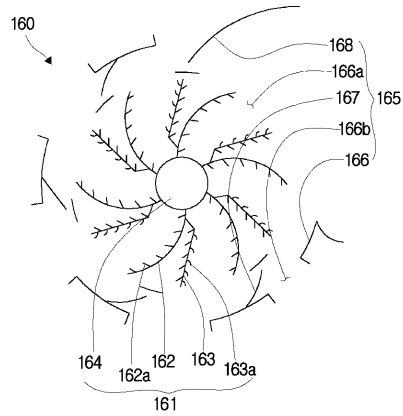
【図 10】

[Fig. 10]



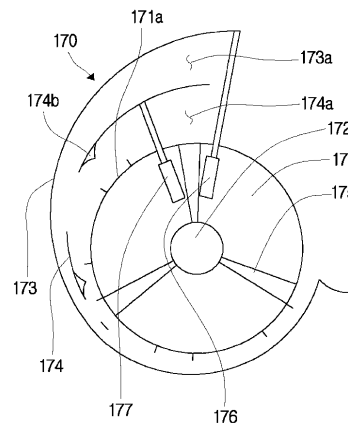
【図 1 1】

[Fig. 11]



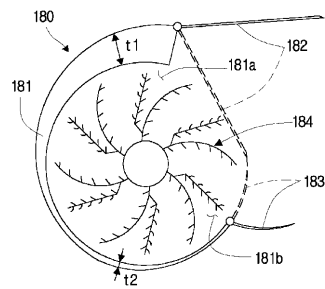
【図 1 2】

[Fig. 12]



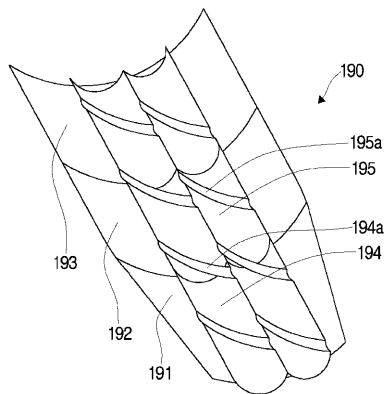
【図 1 3】

[Fig. 13]



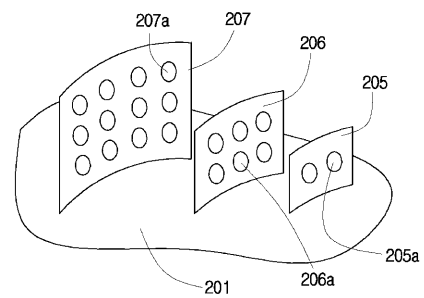
【図 1 4】

[Fig. 14]



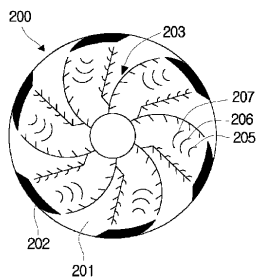
【図 1 6】

[Fig. 16]



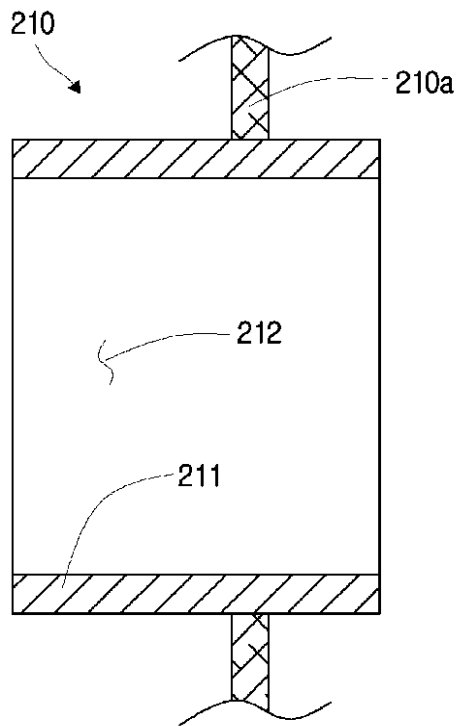
【図 1 5】

[Fig. 15]



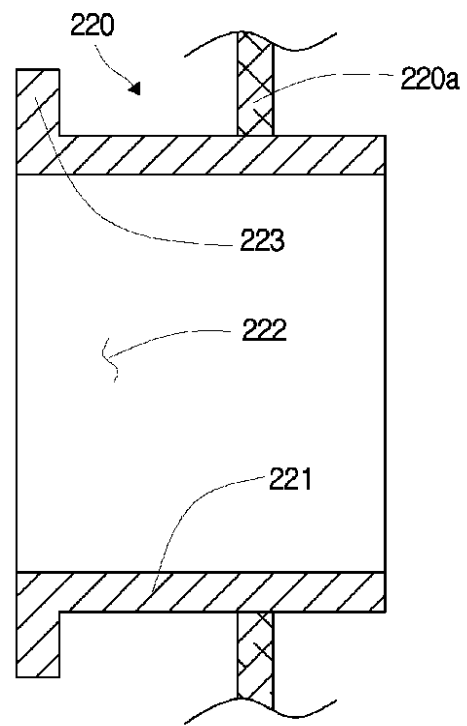
【図 17】

[Fig. 17]



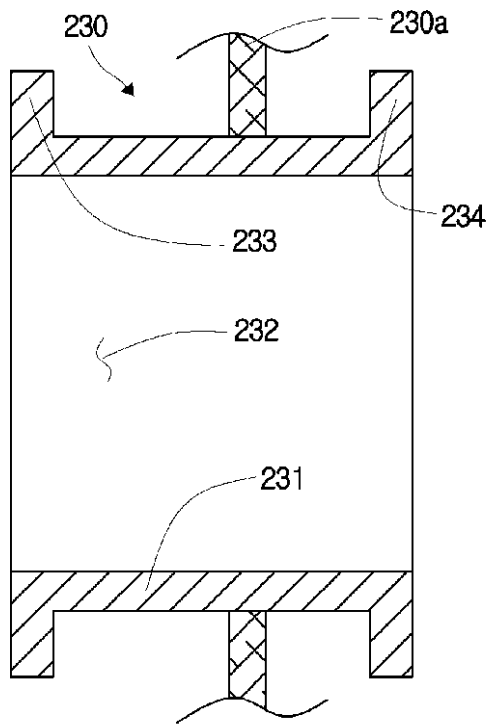
【図 18】

[Fig. 18]



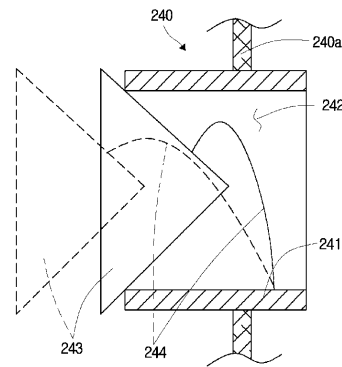
【図 19】

[Fig. 19]



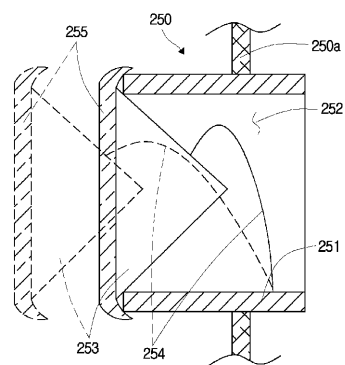
【図 20】

[Fig. 20]



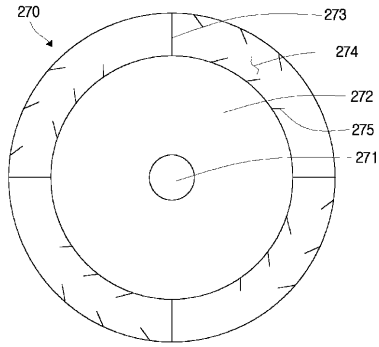
【図 21】

[Fig. 21]



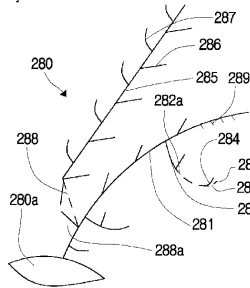
【図 2 2】

[Fig. 22]



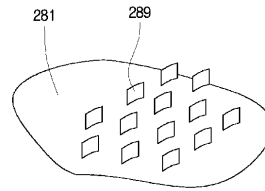
【図 2 3】

[Fig. 23]



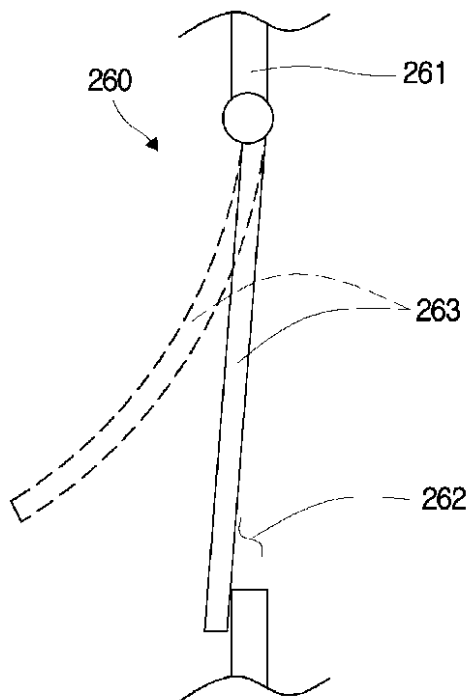
【図 2 4】

[Fig. 24]



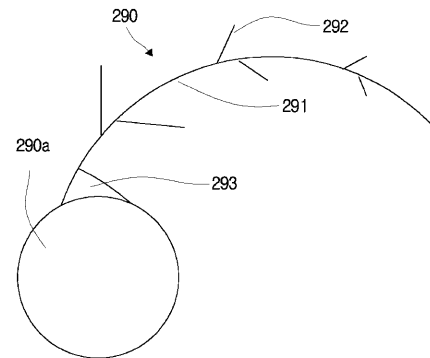
【図 2 5】

[Fig. 25]



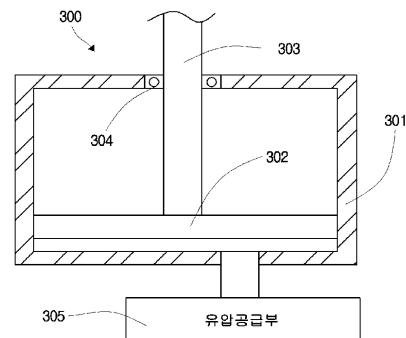
【図 2 6】

[Fig. 26]



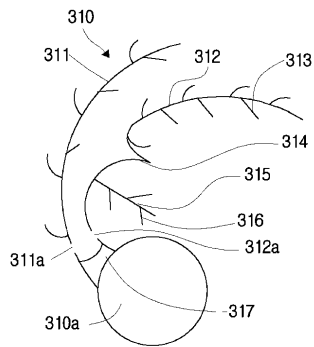
【図 2 7】

[Fig. 27]



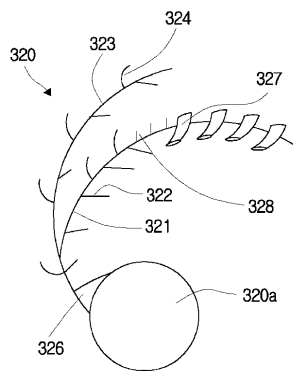
【図 28】

[Fig. 28]



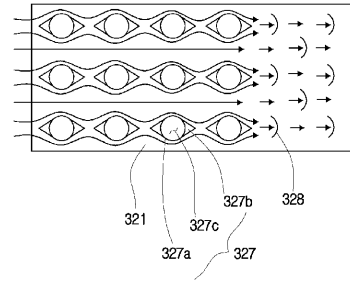
【図 29】

[Fig. 29]



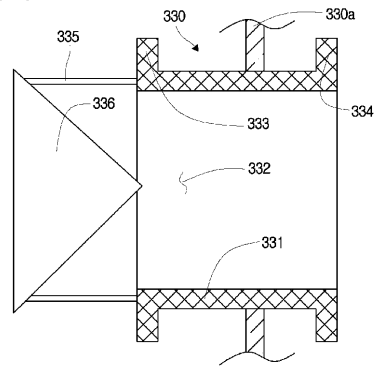
【図 30】

[Fig. 30]



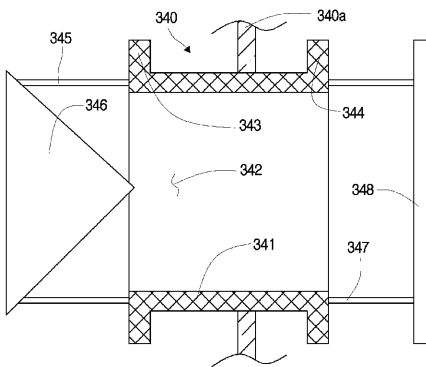
【図 31】

[Fig. 31]



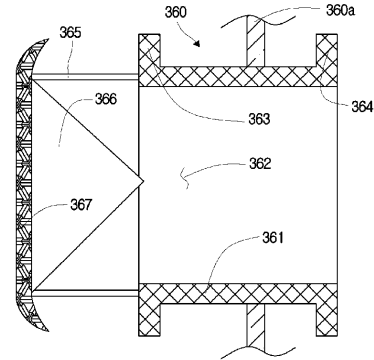
【図 32】

[Fig. 32]



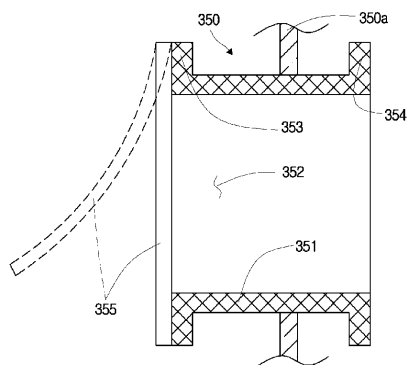
【図 34】

[Fig. 34]



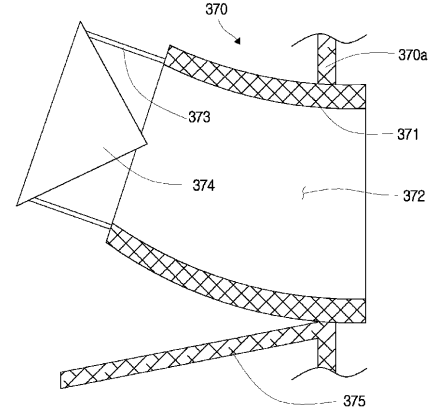
【図 33】

[Fig. 33]



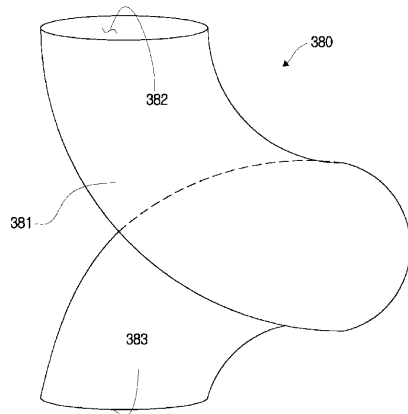
【図 35】

[Fig. 35]



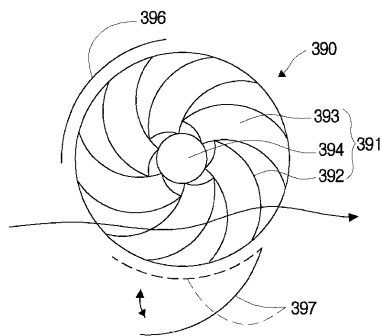
【図 3 6】

[Fig. 36]



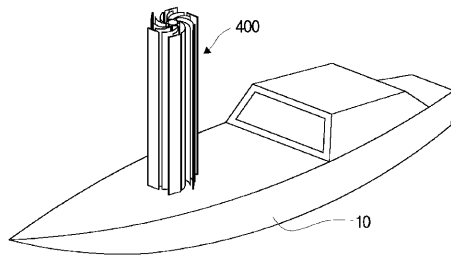
【図 3 7】

[Fig. 37]



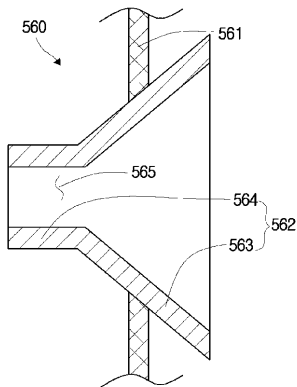
【図 4 0】

[Fig. 40]



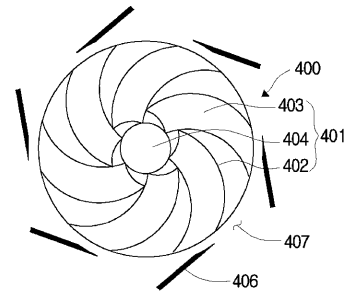
【図 4 1】

[Fig. 41]



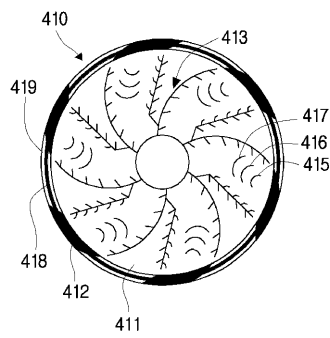
【図 3 8】

[Fig. 38]



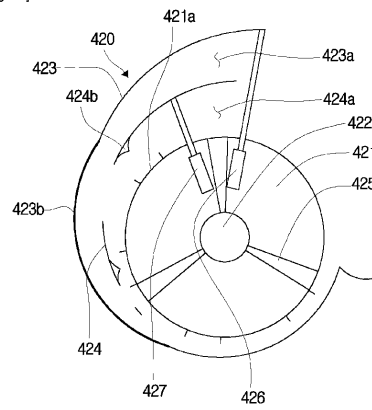
【図 3 9】

[Fig. 39]



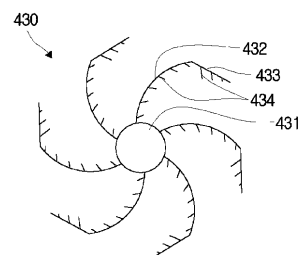
【図 4 2】

[Fig. 42]



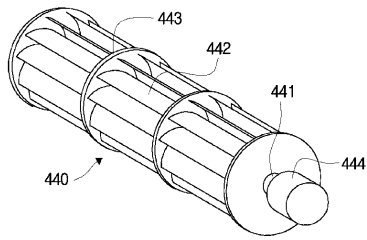
【図 4 3】

[Fig. 43]



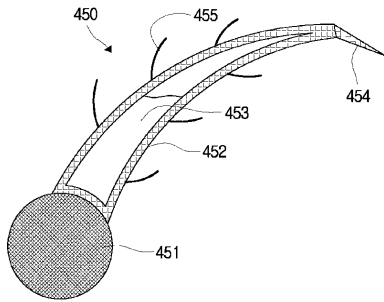
【図 4 4】

[Fig. 44]



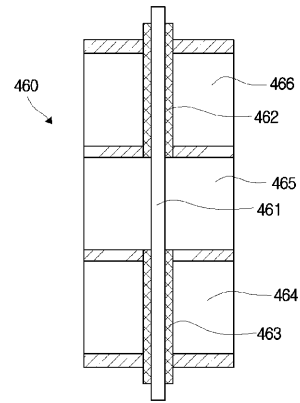
【図 4 5】

[Fig. 45]



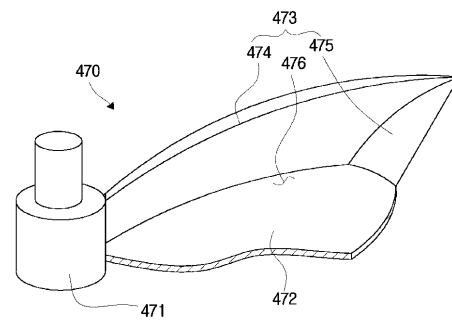
【図 4 6】

[Fig. 46]



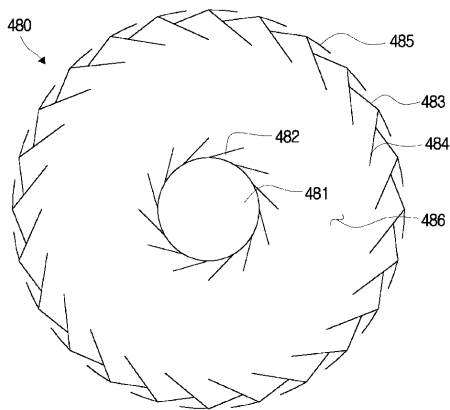
【図 4 7】

[Fig. 47]



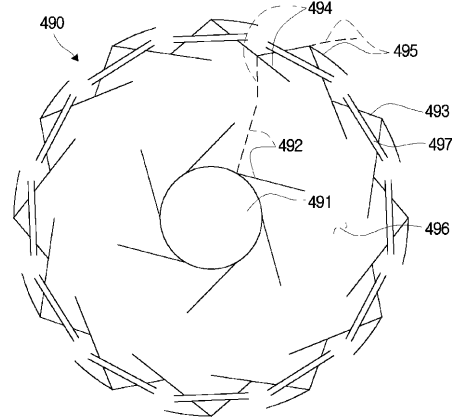
【図 4 8】

[Fig. 48]



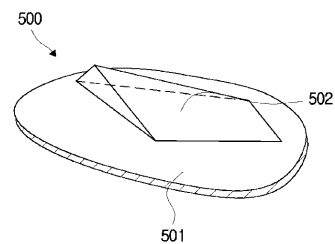
【図 4 9】

[Fig. 49]



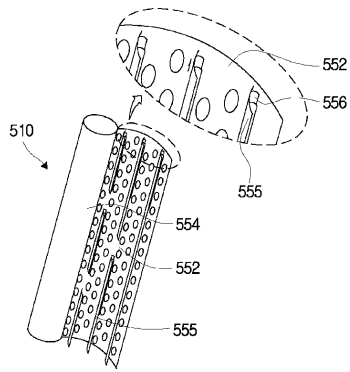
【図 5 0】

[Fig. 50]



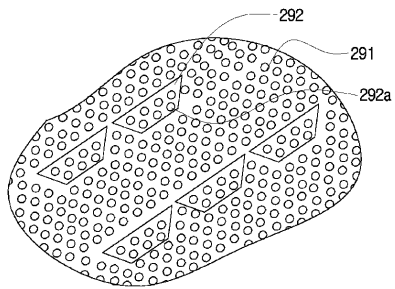
【図 5 1】

[Fig. 51]



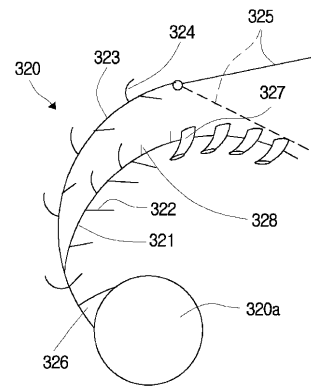
【図 5 2】

[Fig. 52]



【図 5 3】

[Fig. 53]



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-239247 (JP, A)
特開2006-144598 (JP, A)
特開2006-152937 (JP, A)
特開2007-170234 (JP, A)
国際公開第2006/046337 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F03D 3/04
F03D 3/06
F03D 9/00