

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5963888号
(P5963888)

(45) 発行日 平成28年8月3日(2016.8.3)

(24) 登録日 平成28年7月8日(2016.7.8)

(51) Int.Cl.

F I

F O 3 D 13/40 (2016.01)

F O 3 D 80/80 (2016.01)

F O 3 D 13/40

F O 3 D 80/80

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2014-559145 (P2014-559145)	(73) 特許権者	512197272
(86) (22) 出願日	平成25年2月15日 (2013.2.15)		ヴォッペン プロパティーズ ゲーエムベ ーハー
(65) 公表番号	特表2015-508862 (P2015-508862A)		WOBBEN PROPERTIES G MBH
(43) 公表日	平成27年3月23日 (2015.3.23)		ドイツ連邦共和国 26607 アウリッ ヒ ボアシヒシュトラッセ 26
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/053061		Borsigstrasse 26, 2 6607 Aurich Germany
(87) 国際公開番号	W02013/127643		
(87) 国際公開日	平成25年9月6日 (2013.9.6)	(74) 代理人	100080816
審査請求日	平成26年10月23日 (2014.10.23)		弁理士 加藤 朝道
(31) 優先権主張番号	102012202979.6	(74) 代理人	100098648
(32) 優先日	平成24年2月28日 (2012.2.28)		弁理士 内田 潔人
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100119415
			弁理士 青木 充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タワー内に変圧器用の防火モジュールを備えた風力発電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

風力発電装置であって、
少なくとも1つの下部タワーセグメントを備えたタワーと、
変圧器を耐火収容する予め製造された防火モジュールとを有し、
前記防火モジュールは、前記下部タワーセグメント内に位置決め配置されており、
前記防火モジュールは、コンクリート完成品として構成されており、前記変圧器と共に
搬送可能であり、
前記防火モジュールは、前記防火モジュールの搬送中に前記防火モジュール内の変圧器
を保護するための搬送安全システムを有すること
を特徴とする風力発電装置。

【請求項 2】

前記防火モジュールは、前記変圧器の交換のための第1開口部と、サービス作業員のた
めの第2開口部とを有すること
を特徴とする、請求項1に記載の風力発電装置。

【請求項 3】

前記防火モジュールは、電気的なケーブル及び/又は電気的な導電レールシステムのため
の少なくとも1つの防火閉鎖部を有すること
を特徴とする、請求項1又は2に記載の風力発電装置。

【請求項 4】

前記防火モジュールは、変圧器搬送レールシステムを有すること
を特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の風力発電装置。

【請求項 5】

前記電気的なケーブル及び / 又は電気的な導電レールシステムは、前記防火閉鎖部を通じて案内されており、前記防火閉鎖部は、少なくとも一時的な熱的分断のために、断熱材料から成る防火密閉材を有すること

を特徴とする、請求項 3 又は 4 に記載の風力発電装置。

【請求項 6】

前記防火モジュールの内部と、前記タワーのタワー壁部における開口部との間において、前記防火モジュール内の大きな過剰圧力を逃がすための通路が設けられていること

を特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の風力発電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、風力発電装置（風力エネルギー設備）に関する。

【背景技術】

【0002】

典型的に風力発電装置は、タワーの下部領域か又はタワーの周辺において、電力変換器並びに変圧器を備えたパワーキャビネットを有する。パワーキャビネット及び変圧器は、適切な防火（ないし火災保護）機能をもたなくてはならない。

【0003】

ドイツ特許商標庁は、優先権基礎出願において下記特許文献 1 を調査した。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】DE 103 10 036 A1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って本発明の課題は、改善された防火（ないし火災保護）機能を有する風力発電装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題は、請求項 1 に記載の風力発電装置により解決される。

即ち、本発明の一視点により、風力発電装置であって、少なくとも 1 つの下部タワーセグメントを備えたタワーと、変圧器を耐火収容する予め製造された防火モジュールとを有し、前記防火モジュールは、前記下部タワーセグメント内に位置決め配置されており、前記防火モジュールは、コンクリート完成品として構成されており、前記変圧器と共に搬送可能であり、前記防火モジュールは、前記防火モジュールの搬送中に前記防火モジュール内の変圧器を保護するための搬送安全システムを有することを特徴とする風力発電装置が提供される。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本発明において、以下の形態が可能である。

（形態 1）風力発電装置であって、少なくとも 1 つの下部タワーセグメントを備えたタワーと、変圧器を耐火収容するための予め製造された防火モジュールとを有し、前記防火モジュールは、前記下部タワーセグメント内に位置決め配置されていること。

（形態 2）前記防火モジュールは、変圧器の交換のための第 1 開口部と、サービス作業員のための第 2 開口部とを有することが好ましい。

（形態 3）前記防火モジュールは、電気的なケーブル及び / 又は電気的な導電レールシス

10

20

30

40

50

テムのための少なくとも１つの防火閉鎖部を有することが好ましい。

（形態４）前記防火モジュールは、変圧器搬送レールシステムを有することが好ましい。

（形態５）前記防火モジュールは、搬送中に変圧器を保護するための搬送安全システムを有することが好ましい。

（形態６）前記電氣的なケーブル及び／又は電氣的な導電レールシステムは、前記防火閉鎖部を通して案内されており、前記防火閉鎖部は、少なくとも一時的な熱的分断のために、断熱材料から成る防火密閉材を有することが好ましい。

（形態７）前記防火モジュールの内部と、前記タワーのタワー壁部における開口部との間において、前記防火モジュール内の大きな過剰圧力を逃がすための通路が設けられていることが好ましい。

10

【０００８】

本発明により、少なくとも１つの下部タワーセグメントを備えたタワーと、変圧器を耐火収容するための予め製造された防火モジュールとを有する風力発電装置が提供される。防火モジュールは、下部タワーセグメント内に位置決め配置されている。

【０００９】

防火モジュールは、該防火モジュール内で発生した火災を少なくとも一時的に該防火モジュール内に制限するために用いられる。従って防火モジュールが少なくとも一時的に風力発電装置のその他の部分から熱的に分断されていることを達成することができる。

【００１０】

本発明の一視点により、防火モジュールは、サービス作業員のための第１開口部と、変圧器の交換のための第２開口部とを有する。

20

【００１１】

本発明の更なる一視点により、防火モジュールは、電氣的なケーブル及び／又は電氣的な導電レールシステムのための少なくとも１つの防火閉鎖部（Brandschutzabschluss）を有する。

【００１２】

本発明の更なる一視点により、防火モジュールは、変圧器の交換のための変圧器搬送レールシステムを有する。

【００１３】

本発明の更なる一視点により、防火モジュールは、搬送中に変圧器を保護するための搬送安全システムを有する。

30

【００１４】

防火モジュールは、好ましくはコンクリートから製造されており、好ましくはコンクリート完成品として製造される。

【００１５】

従ってタワーを備えた風力発電装置が設けられ、この際、タワーの領域には、変圧器を収容するための予め製造された防火モジュールが設けられており、また該防火モジュールの開口部ないし扉は、必要な防火機能が保証され得るように閉鎖することができる。

【００１６】

モジュールは、特に防火モジュールとして構成されており、変圧器を収容するために用いられる。変圧器（トランス）は、１０００ボルトよりも大きな出力電圧、即ち中電圧を有する。防火モジュールは、任意選択的に２つの扉を有し、これらの扉は、耐火性である。更にこれらの扉は、任意選択的に耐圧性とすることもでき、従ってこれらの扉は、防火モジュールの内部に爆発がある場合にも持ちこたえられる。防火モジュールは、好ましくは変圧器と共に、工場で予め製造され、１つのユニットとして設置箇所へ搬送される。防火モジュールは、好ましくは、サービス作業員のための扉と、変圧器の交換のための扉とを有する。防火モジュール内には、変圧器を交換するためのレールシステムを設けることができる。このレールシステムは、変圧器搬送安全装置を有することができ、該変圧器搬送安全装置は、防火モジュールの搬送時に活動化される。任意選択的に防火モジュールは、変圧器の下側に油溜め（オイルパン）を有することができる。

40

50

【 0 0 1 7 】

変圧器に対して追加的に又は選択的に、パワーエレクトロニクスユニットを防火モジュール内に設けることができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の更なる展開形態は、下位請求項の対象である。

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の利点及び実施例を、図面に関連して詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】本発明による一風力発電装置の一斜視図を示す図である。

10

【図 2】図 2 A ~ 図 2 D として、図 1 の風力発電装置のタワーの下部分を様々な角度から示す図である。

【図 3】本発明による防火モジュールの一概略断面図を示す図である。

【図 4】本発明による防火モジュールの一概略断面図を示す図である。

【図 5】本発明による防火モジュールの一断面図を示す図である。

【図 6】本発明による防火モジュールの一断面図を示す図である。

【実施例】

【 0 0 2 1 】

図 1 は、タワー 1 0 2 (下部タワーセグメント 1 0 2 a を有する) とナセル 1 0 4 とを備えた風力発電装置 (風力エネルギー設備) 1 0 0 を示している。ナセル 1 0 4 には、例えば 3 つのロータブレード 1 0 8 とスピナ 1 1 0 とを備えたロータ 1 0 6 が配設されている。ロータ 1 0 6 は、運転時には風力により回転運動され、それにより電気エネルギーを発生させるためにナセル 1 0 4 内の発電機を駆動する。下部タワーセグメント 1 0 2 a を有するタワー 1 0 2 は、基礎部 2 0 0 上に立設されている。

20

【実施例 1】

【 0 0 2 2 】

図 2 A ~ 図 2 D は、第 1 実施例による風力発電装置のタワーの下部分を様々な角度から見た概略図を示している。風力発電装置 1 0 0 のタワー 1 0 2 の下部タワーセグメント 1 0 2 a は (コンクリート製の) 基礎部 2 0 0 上に設けられている。下部タワーセグメント 1 0 2 a は、第 1 扉 1 0 2 b と第 2 扉 1 0 2 c 並びにケーブル 1 0 と梯子 2 0 を有することができる。下部タワーセグメント 1 0 2 a の内部には、防火モジュール 3 0 0 を設けることができる。防火モジュール 3 0 0 の屋根部には、様々なパワーキャビネット 4 0 0 を設けることができる。これらのパワーキャビネット 4 0 0 は、少なくとも 1 つの電力変換器と、複数のパワーエレクトロニクスユニットとを有することができる。

30

【 0 0 2 3 】

図 2 D には、風力発電装置の下部タワーセグメントの一斜視図が示されている。風力発電装置のタワーの下部タワーセグメント 1 0 2 a は、基礎部 2 0 0 上に設けられており、第 1 扉 1 0 2 b と第 2 扉 1 0 2 c (図 2 A) を有する。下部タワーセグメント 1 0 2 a の内部には、防火モジュール 3 0 0 が設けられている。防火モジュール 3 0 0 の屋根部には、複数の電力変換器と複数のパワーエレクトロニクスユニットとを有する複数のパワーキャビネット 4 0 0 を設けることができる。

40

【実施例 2】

【 0 0 2 4 】

図 3 は、第 2 実施例による防火モジュールの一概略図を示している。この防火モジュール 3 0 0 は、第 1 扉 3 2 0 と第 2 扉 3 3 0 を有する。第 1 扉 3 2 0 は、防火モジュール 3 0 0 内にある変圧器を交換するために使用することができる。第 2 扉 3 3 0 は、サービス作業員が防火モジュール 3 0 0 内の切替装置 (Schaltanlage) に入るために使用することができる。防火モジュール 3 0 0 は、任意選択的にその床部において、変圧器ガイドレール 3 5 0 と、偏向ローラ 3 7 0 と、変圧器搬送安全装置 3 6 0 とを有する。更に複数の防火閉鎖部 3 9 0 を防火モジュール 3 0 0 の壁部に設けることができる。これらの防火閉鎖

50

部 3 9 0 は、防火モジュール 3 0 0 の内部と外部との間の電気接続を確保するために用いられる。変圧器ガイドレール 3 5 0 は、変圧器をレールに沿って例えば交換のために移動可能とするために用いられる。変圧器搬送安全装置 3 6 0 は、防火モジュール 3 0 0 の搬送時にだけ変圧器 5 0 0 (図 4) に固定されるべきである。

【 0 0 2 5 】

図 4 は、本発明の第 2 実施例による、変圧器 5 0 0 を備えた防火モジュール 3 0 0 の一概略図を示している。変圧器 5 0 0 は、変圧器ガイドレール 3 5 0 上に位置決め配置されている。変圧器 5 0 0 は、複数の電気接続部 5 1 0 を有し、これらの電気接続部 5 1 0 は、各々、導電レールシステム 7 0 0 の第 1 端部 7 1 0 と電氣的に接続される。

【 0 0 2 6 】

防火モジュール 3 0 0 内には、第 1 扉 3 2 0 と第 2 扉 3 3 0 が設けられており、この際、変圧器 5 0 0 は、第 1 扉 3 2 0 を通して取外し可能でありなし搬出される。

【実施例 3】

【 0 0 2 7 】

図 5 は、第 3 実施例による防火モジュールを備えた風力発電装置のタワーの下端部の断面図を示しており、該第 3 実施例は、第 1 実施例又は第 2 実施例に基づくことができる。下部タワーセグメント 1 0 2 a の下端部は、基礎部 2 0 0 上に位置決め配置されている。下部セグメント 1 0 2 a には、2 つの開口部 1 0 2 e、1 0 2 f が設けられている。第 1 開口部 1 0 2 f は、変圧器 5 0 0 を搬出可能とするために用いられ、第 2 開口部 1 0 2 e は、サービス作業員の出入りのために用いられる。防火モジュール 3 0 0 は、基礎部 2 0 0 の上端部 2 1 0 上に位置決め配置することができる。防火モジュール 3 0 0 は、第 1 扉 3 2 0、第 2 扉 3 3 0、変圧器ガイドレール 3 5 0、偏向ローラ 3 7 0、任意選択的に変圧器動き止め部 3 7 5 を有することができる。レールシステム 3 5 0 上に変圧器 5 0 0 が位置決め配置される。搬送中に変圧器 5 0 0 は、変圧器搬送安全装置 3 6 0 を介して保持することができる。

【 0 0 2 8 】

任意選択的に変圧器動き止め部 3 7 5 は (搬送する以外では) 固定で取り付けられている。偏向ローラ 3 7 0 と適切なケーブルとを用い、変圧器 5 0 0 を防火モジュール 3 0 0 の内部へ引き入れることができる。

【 0 0 2 9 】

防火モジュール 3 0 0 内には、同様に切替装置 6 0 0 が設けられている。

【 0 0 3 0 】

防火モジュール 3 0 0 は、任意選択的にファン 8 0 0 をもつことができ、該ファン 8 0 0 は、変圧器冷却のための吸入空気を吸い込み、暖かい空気を再び放出する。

【 0 0 3 1 】

図 6 は、第 3 実施例による防火モジュール 3 0 0 の他の一断面図を示している。防火モジュール 3 0 0 の床部にはレールシステム 3 5 0 が設けられており、該レールシステム 3 5 0 は、変圧器 5 0 0 のローラ 5 2 0 を受容することができる。変圧器 5 0 0 の上面部には、複数の電気接続部 5 1 0 が設けられており、該電気接続部 5 1 0 は、導電レール 7 0 0 と電氣的に接続するために用いられる。また導電レール 7 0 0 は、防火モジュール 3 0 0 から外部へと導かれている。

【 0 0 3 2 】

防火閉鎖部 3 4 0、3 9 0 (図 3) は、電氣的なケーブル及び / 又は電氣的な導電レールシステム 7 0 0 を防火モジュール 3 0 0 の内部から外方へ導くために用いられる。この際、防火閉鎖部 3 4 0、3 9 0 は、該防火閉鎖部が、少なくとも一時的に防火モジュール 3 0 0 の内部と外側領域との間で熱的な分断が行われるように構成されている。このことは、断熱材料から成る防火密閉材が防火閉鎖部 3 9 0 の領域に設けられていることにより達成される。防火密閉材の材料は、電氣的なケーブル及び / 又は電氣的な導電レールシステム 7 0 0 を包囲し、防火閉鎖部 3 9 0 を密閉する。従って防火密閉材は、防火閉鎖部 3 9 0 を通って案内される導電レールシステムの一部分を包囲する。防火モジュール 3 0 0

の上方ないし外側には、導電レール 7 0 0 の一部分が突出する。互いに離間された導電レールは、一部分において一緒にされ、ないし互いに隣接する。

【 0 0 3 3 】

防火密閉材の材料は、例えば Flammadur (登録商標) としてよい。

【 0 0 3 4 】

任意選択的に 2 つの開口部 1 0 2 e、1 0 2 f の他に別の開口部をタワー壁部に設けることができる。該別の開口部と防火モジュール 3 0 0 との間には、換気通路を設けることができる。この通路並びに該別の開口部は、特に例えば爆発に基づき防火モジュール 3 0 0 内に発生した過剰圧力を外部へ放出するために用いられる。好ましくは、該別の開口部の高さは、例えば少なくとも床部の上方 3 メートルの高さにある。従って作業員が該別の開口部の近傍にいたとしても、この作業員が突然該別の開口部から流出するガスにより損傷されずに済むことを保証することができる。従って防火モジュール 3 0 0 の安全性を更に改善することができる。

10

【 0 0 3 5 】

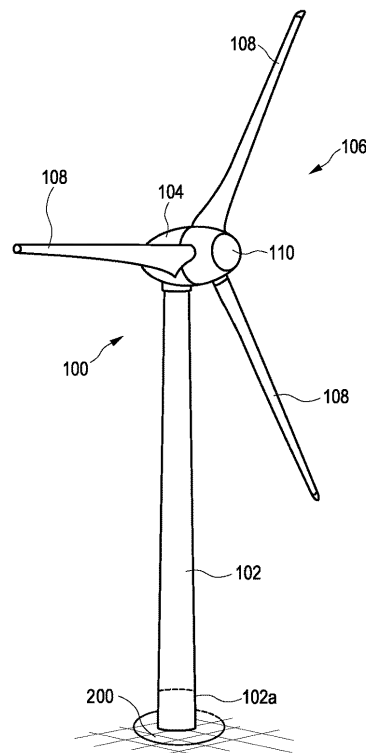
更に防火モジュール 3 0 0 内には、任意選択的に消火ユニットを設けることができる。この消火ユニットは、防火モジュール 3 0 0 内に発生した火災を消火するために用いられる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

1 0	ケーブル	20
2 0	梯子	
1 0 0	風力発電装置	
1 0 2	タワー	
1 0 2 a	下部タワーセグメント	
1 0 2 b	第 1 扉	
1 0 2 c	第 2 扉	
1 0 2 e	第 2 開口部	
1 0 2 f	第 1 開口部	
1 0 4	ナセル	
1 0 6	ロータ	30
1 0 8	ロータブレード	
1 1 0	スピナ	
2 0 0	基礎部	
2 1 0	上端部	
3 0 0	防火モジュール	
3 2 0	第 1 扉	
3 3 0	第 2 扉	
3 4 0	防火閉鎖部	
3 5 0	変圧器ガイドレール (レールシステム)	
3 6 0	変圧器搬送安全装置	40
3 7 0	偏向ローラ	
3 7 5	変圧器動き止め部	
3 9 0	防火閉鎖部	
4 0 0	パワーキャビネット	
5 0 0	変圧器 (トランス)	
5 1 0	電気接続部	
5 2 0	ローラ	
6 0 0	切替装置	
7 0 0	導電レールシステム (導電レール)	
7 1 0	第 1 端部	50

【図 1】



【図 2 A】

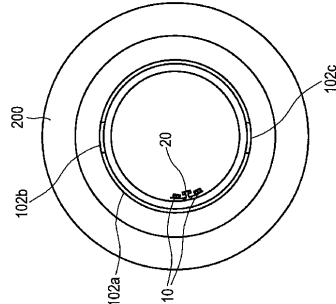


Fig. 2A

【図 2 B】

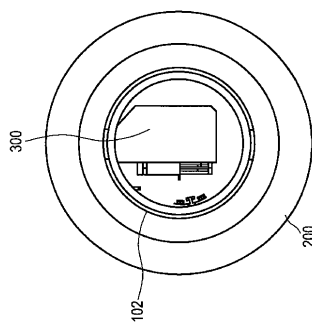


Fig. 2B

【 図 2 C 】

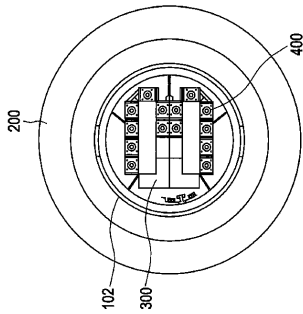


Fig. 2C

【 図 2 D 】

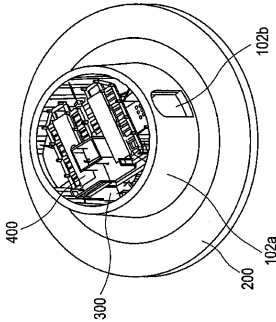


Fig. 2D

【 図 3 】

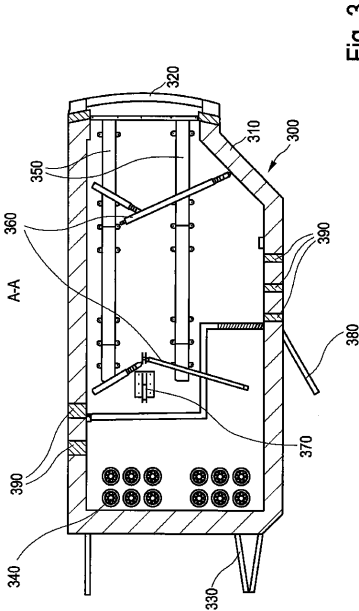


Fig. 3

【 図 4 】

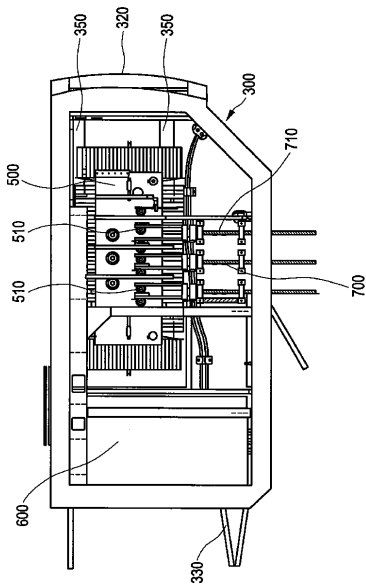
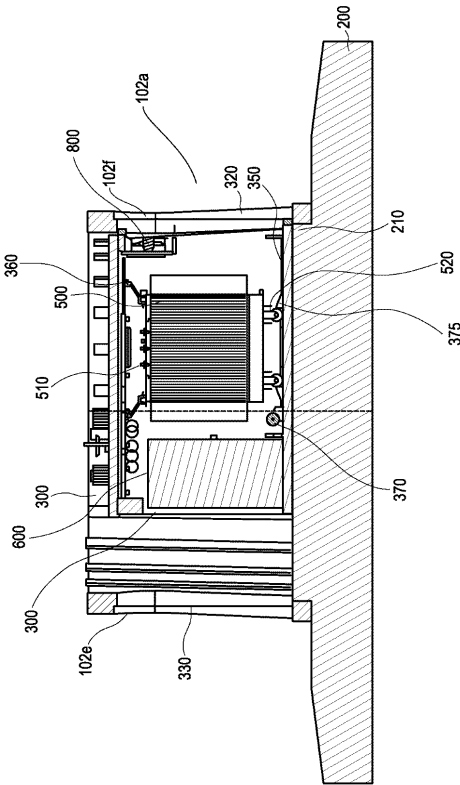


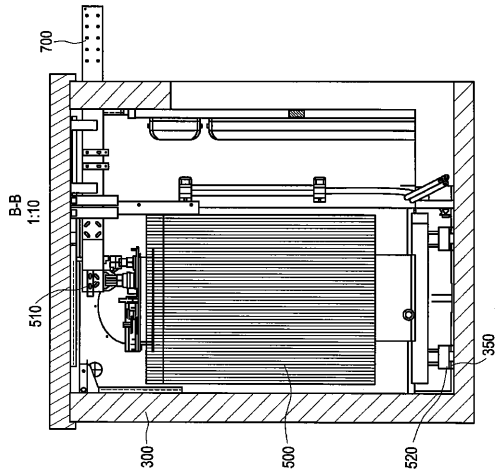
Fig. 4

【 図 5 】



【 図 6 】

Fig. 6



フロントページの続き

(72)発明者 ヘルシャ、ノルベルト

ドイツ連邦共和国 2 6 6 0 7 アウリッヒ リュスケンパート 5

(72)発明者 ブレスケ、ミーシャ

ドイツ連邦共和国 2 6 7 2 5 エムデン ゲルリッツァー シュトラーセ 3

審査官 後藤 泰輔

(56)参考文献 特表 2 0 1 1 - 5 3 0 1 8 5 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 2 4 5 4 3 0 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 3 5 7 9 2 (U S , A 1)

特開平 0 5 - 0 9 1 6 3 7 (J P , A)

特開平 1 1 - 0 7 5 3 1 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 3 D 1 / 0 0 - 8 0 / 8 0