

(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2005-201128

(P2005-201128A)

(43) 公開日 平成17年7月28日(2005.7.28)

(51) Int.Cl.⁷

F03D 11/04

E04G 21/16

E04H 12/00

F03D 9/00

F I

F03D 11/04

E04G 21/16

E04H 12/00

F03D 9/00

テーマコード (参考)

2E174

3H078

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号

特願2004-7512 (P2004-7512)

(22) 出願日

平成16年1月15日 (2004.1.15)

(71) 出願人

000153605

株式会社巴技研

東京都中央区勝どき四丁目5番17号

(74) 代理人

100102624

弁理士 煤孫 耕郎

(72) 発明者

五十畑 登

東京都江東区豊洲3丁目4番5号 株式会社巴技研内

(72) 発明者

佐藤 登也

東京都江東区豊洲3丁目4番5号 株式会社巴技研内

(72) 発明者

内木 学

東京都江東区豊洲3丁目4番5号 株式会社巴技研内

最終頁に続く

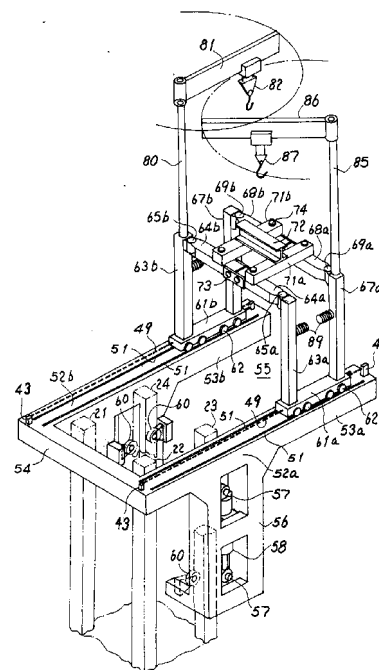
(54) 【発明の名称】 風力発電機の構築装置及び風力発電機の構築方法。

(57) 【要約】

【課題】 構築作業を安全に行なうことができる風力発電機の構築装置及びその装置を用いた風力発電機の構築方法を提供する。

【解決手段】 左右に位置する2個のビーム52a、52bとその一方の端部を連結する部材54で構成され、張出部53a、53b側は搬入開放部55としたコの字型フレーム及びフレームに設けられた伸縮機構58並びに吊り手段を設けた台車を載置しているもので、左台車61aには第1柱部材63aと第1大梁64a及び第2柱部材67aと第2大梁68aが備えられており、右台車61bには第1柱部材63bと第1大梁64b及び第2柱部材67bと第2大梁68bが備えられており、左右の台車の第1大梁により第1門型フレーム、2大梁により第2門型フレームを構成するものであり、この上に小梁71a、71b、吊り治具72が設けられている風力発電機の構築装置である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガイドタワーに沿って昇降するクライミング装置及び吊り手段を設けた台車を前記クライミング装置に載置している風力発電機の構築装置において、前記クライミング装置は、ガイドタワーの外周に位置するフレーム及び伸縮機構を有しているもので、前記クライミング装置のフレームには吊り手段を設けた台車に対向して載置されているものであり、前記吊り手段は、対向して載置されている台車のそれぞれに、第 1 柱部材とその上部に回転可能に設けられた第 1 大梁及び第 2 柱部材とその上部に回転可能に設けられた第 2 大梁を備え、対向している台車の第 1 柱部材と第 1 大梁により第 1 門型フレームを構成し、また第 2 柱部材と第 2 大梁により第 2 門型フレームを構成し、第 1 門型フレームの第 1 大梁及び第 2 門型フレームの第 2 大梁に着脱可能に小梁を設けられ、小梁には着脱可能に吊り治具を設けていることを特徴とする風力発電機の構築装置。

10

【請求項 2】

クライミング装置のガイドタワーの外周に位置するフレームは、張出部を有するビームと前記ビームの一方の端部を連結する部材で構成され、前記ビームの張出部側は搬入開放部としたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の風力発電機の構築装置。

【請求項 3】

クライミング装置のガイドタワーの外周に位置するフレームは、張出部を有するビームと前記ビームの一方の端部を連結する部材で構成され、前記ビームの張出部側は搬入開放部としたものであり、ガイドタワーを構成する支柱のうちの搬入側支柱に対応する位置に柱状脚部を形成し、前記柱状脚部に伸縮機構を設けていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の風力発電機の構築装置。

20

【請求項 4】

クライミング装置のガイドタワーの外周に位置するフレームは、張出部を有するビームと前記ビームの一方の端部を連結する部材で構成され、前記ビームの張出部側は搬入開放部としたものであり、張出部の端部に補強部材を連結することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の風力発電機の構築装置。

【請求項 5】

吊り手段を設けた台車を載置するクライミング装置のフレームに前記台車を走行させるチェーンを設け、前記台車には駆動スプロケットと従動スプロケットで前記チェーンを挟むように設けた駆動機構により前記台車を走行させるものであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の風力発電機の構築装置。

30

【請求項 6】

小梁に設けてられている吊り治具は、台車の走行方向と交差する方向に移動可能に小梁に設けてられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の風力発電機の構築装置。

【請求項 7】

吊り治具は、移動方向を規制する案内枠及び / 又は移動範囲を規制するストッパにより台車の走行方向と交差する方向に移動可能に小梁に設けてられていることを特徴とする請求項 6 に記載の風力発電機の構築装置。

40

【請求項 8】

吊り手段の第 1 門型フレーム及び / 又は第 2 門型フレームには、羽根を保持する緩衝部材が設けられていること特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の風力発電機の構築装置。

【請求項 9】

吊り手段の第 1 柱部材及び / 又は第 2 柱部材には、小梁及び / 又は吊り治具を持ち上げ手段が設けられていること特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の風力発電機の構築装置。

【請求項 10】

基礎部に最下部となるブロック塔体構造物を立設し、前記最下部ブロック塔体構造物を囲

50

むように支柱で構成されているガイドタワーを組み立て、塔体構造物との間に支持機構を設け、前記ガイドタワーに、請求項１～９のいずれかに記載のクライミング装置を取り付け、前記クライミング装置を停止させてその伸縮機構の間欠動作で前記ガイドタワーの持ち上げ及び下げる操作によりガイドタワーの継ぎ枠の接続及び取外しを行うものであり、また前記クライミング装置はその伸縮機構の間欠動作で前記ガイドタワーに案内されて昇降し塔体構造物を持ち上げて接続して、次いで発電機及び羽根を持ち上げて組み付けることを特徴とする風力発電機の構築方法。

【請求項１１】

ガイドタワーと塔体構造物との間に設けられている支持機構は、フレームとその外側に設けられたガイドローラ並びにその内側に設けられた塔体を締め付ける帯体及び前記帯体を揺動可能に連結する手段と長さ調整手段介して前記フレームに連結しているものであることを特徴とする請求項１０に記載の風力発電機の構築方法。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、風力発電機の構築装置及びその装置を用いた風力発電機の構築方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

一般に、高い塔は複数個のブロック構造物を接続して構築するもので、その構築に際しては、基礎の上に一番下のブロック化された構造物を立設し、次いでブロック化された構造物をトラッククレーン、クライミングクレーン等で吊り上げて順次、上に重ねて高い鉄塔を構築するものである。 20

また、風力発電機のような塔もブロック化された鉄塔構造物、発電機や羽根等の構造物を順次、大型のトラッククレーンやクライミングクレーンで吊り上げて構築するものである。風力発電機は道路が整備されていないような山や海岸に建設することが多く、まずは塔構築用の大型トラッククレーンを搬入する道路を整備して、また大型のトラッククレーンを設置する作業場所を確保をしなければならなかった。このように鉄塔を構築する準備段階での道路整備は、風力発電機を構築する工事期間やその工事費用に大きく影響するという問題があり、この対策が求められていた。本発明者は、そのような要求に応じて効率的に風力発電機などの塔状構造物の構築方法について提案した（特許文献１、２）。 30

【特許文献１】特開２００２－２４２４８３号公報

【特許文献２】特開２００３－１８４７３０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

先に提案とした風力発電機の構築に用いる装置は、塔体構造物、発電機及び羽根を持ち上げて横方向に搬入させることができるものであるが、本発明は、台車の高い位置での安全な走行や、高い位置で吊りフレームの安全な操作を行なえるように改善して、風力発電機の構築作業をより安全に行なうことができるようにするものである。 40

【課題を解決するための手段】

【０００４】

本発明は、ガイドタワーに沿って昇降するクライミング装置及び吊り手段を設けた台車を前記クライミング装置に載置している風力発電機の構築装置において、前記クライミング装置は、ガイドタワーの外周に位置するフレーム及び伸縮機構を有しているもので、前記クライミング装置のフレームには吊り手段を設けた台車が対向して載置されているものであり、前記吊り手段は、対向して載置されている台車のそれぞれに、第１柱部材とその上部に回動可能に設けられた第１大梁及び第２柱部材とその上部に回動可能に設けられた第２大梁を備え、対向している台車の第１柱部材と第１大梁により第１門型フレームを構成し、また第２柱部材と第２大梁により第２門型フレームを構成し、第１門型フレームの第 50

1 大梁及び第2門型フレームの第2大梁に着脱可能に小梁を設けられ、小梁には着脱可能に吊り治具を設けていることを特徴とする風力発電機の構築装置である。

【0005】

また、本発明の風力発電機の構築装置は、クライミング装置のガイドタワーの外周に位置するフレームが張出部を有するビームと前記ビームの一方の端部を連結する部材で構成され、前記ビームの張出部側は搬入開放部としたものであることを特徴とするものである。

また、本発明の風力発電機の構築装置は、クライミング装置のガイドタワーの外周に位置するフレームが張出部を有するビームと前記ビームの一方の端部を連結する部材で構成され、前記ビームの張出部側は搬入開放部としたものであり、ガイドタワーを構成する支柱のうちの搬入側支柱に対応する位置に柱状脚部を形成し、前記柱状脚部に伸縮機構を設けていることを特徴とするものである。

【0006】

また、本発明の風力発電機の構築装置は、クライミング装置のガイドタワーの外周に位置するフレームが張出部を有するビームと前記ビームの一方の端部を連結する部材で構成され、前記ビームの張出部側は搬入開放部としたものであり、張出部の端部に補強部材を連結することを特徴とするものである。

また、本発明の風力発電機の構築装置は、吊り手段を設けた台車を載置するクライミング装置のフレームに前記台車を走行させるチェーンを設け、前記台車には駆動スプロケットと従動スプロケットで前記チェーンを挟むように設けた駆動機構により前記台車を走行させるものであることを特徴とするものである。

【0007】

また、本発明の風力発電機の構築装置は、小梁に設けてられている吊り治具が台車の走行方向と交差する方向に移動可能に小梁に設けてられていることを特徴とするものである。

また、本発明の風力発電機の構築装置は、小梁に設けてられている吊り治具が移動方向を規制する案内枠及び/又は移動範囲を規制するストッパにより台車の走行方向と交差する方向に移動可能に小梁に設けてられていることを特徴とするものである。

また、本発明の風力発電機の構築装置は、吊り手段の第1門型フレーム及び/又は第2門型フレームには、羽根を保持する緩衝部材が設けられていることを特徴とするものである。

また、本発明の風力発電機の構築装置は、吊り手段の第1柱部材及び/又は第2柱部材には、小梁及び/又は吊り治具を持ち上げ手段が設けられていることを特徴とするものである。

【0008】

また、本発明は、基礎部に最下部となるブロック塔体構造物を立設し、前記最下部ブロック塔体構造物を囲むように支柱で構成されているガイドタワーを組み立て、塔体構造物との間に支持機構を設け、前記ガイドタワーに、上記のクライミング装置を取り付け、前記クライミング装置を停止させてその伸縮機構の間欠動作で前記ガイドタワーの持ち上げ及び下げる操作によりガイドタワーの継ぎ枠の接続及び取外しを行うものであり、また前記クライミング装置はその伸縮機構の間欠動作で前記ガイドタワーに案内されて昇降し塔体構造物を持ち上げて接続して、次いで発電機及び羽根を持ち上げて組み付けることを特徴とする風力発電機の構築方法である。

さらに、本発明の風力発電機の構築方法は、ガイドタワーと塔体構造物との間に設けられている支持機構は、フレームとその外側に設けられたガイドローラ並びにその内側に設けられた塔体を締め付ける帯体及び前記帯体を揺動可能に連結する手段と長さ調整手段介して前記フレームに連結しているものであることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明は、対向して載置されている台車のそれぞれに、第1柱部材とその上部に回動可

10

20

30

40

50

能に設けられた第 1 大梁及び第 2 柱部材とその上部に回動可能に設けられた第 2 大梁を備え、対向している台車の第 1 柱部材と第 1 大梁により第 1 門型フレームを構成し、また第 2 柱部材と 2 大梁により第 2 門型フレームを構成するものであり、この第 1 門型フレームの第 1 大梁、また第 2 門型フレームの第 2 大梁を回動して開閉させることにより、塔体構造物、発電機、羽根を吊り手段に容易に取り付けることができる。また発電機に羽根を組み付けて台車を後に移動させるときに、発電機に組み付けた羽根にフレームが当たらないようにすることができるものである。

【 0 0 1 0 】

また、台車を載置するクライミング装置のフレームに台車を走行させるチェーンを設け、台車には駆動スプロケットと従動スプロケットでチェーンを挟むようにしていることにより、塔体構造物、発電機、羽根を吊っている台車を安定的に走行させることができ、またスプロケットの歯がチェーンと噛合い、停止している台車は、多少の風でスベルようなことがなく安定しているものである。

10

また、吊り治具が台車の走行方向と交差する方向に移動可能に小梁に設けてられていることにより、吊り手段に取り付けられている塔体構造物、発電機、羽根の位置を容易に調整することができる。

このように本発明の風力発電機の構築装置は、吊り手段への取り付け作業を容易に行うことができ、また位置を容易に調整することができるものであり、また台車を安定的に走行させかつ台車は停止時に安定しているので、多少の風でも中止することなく、安全に構築作業を行なうことができるものである。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 1 】

本発明の実施の形態について、図 1 ~ 図 2 1 を参照して説明する。

図 1 は本発明の発電機の構築について概略を示す斜視図、図 2 は本発明の実施形態のクライミング装置と吊り手段を設けた台車の斜視図、図 3 は図 2 の平面図、図 4 は本発明の実施形態のクライミング装置と吊り手段を設けた台車の斜視図、図 5 及び図 6 は本発明の実施形態のクライミング装置と吊り手段を設けた台車の一部を示した図、図 7 及び図 8 は台車の駆動機構を示す図、図 9 ~ 図 1 1 は吊り治具の移動手段を示す図、図 1 2 は本発明実施形態のクライミング装置と吊り手段を設けた台車の動きを示す図である。図 1 3 は本発明実施形態の吊り手段に羽根を吊った状態に示す斜視図、図 1 4 ~ 図 1 8 は本発明実施形態の吊り手段の作動をステップ順に示した図である。図 1 9 は塔体構造物とガイドタワーの間の支持機構の概略を示す斜視図、図 2 0 は塔体構造物とガイドタワーの間の支持機構を示す平面図、図 2 1 は図 2 0 の破線 X - X の断面図である。

30

【 0 0 1 2 】

まず、図 1 に発電機構築の概略を示す。基礎部に最下部となるブロックの塔体構造物 1 a を建設する。最下部ブロックの塔体構造物 1 a を囲むように 4 本の支柱 2 1 ~ 2 4 からなるガイドタワー 2 を組立てる。ガイドタワー 2 の 4 本の支柱 2 1 ~ 2 4 は、梁 2 7 (その一部を鎖線で示した) や図示していないトラスで連結して強固な構造にされる。またガイドタワー 2 の支柱 2 3、2 4 は持ち上げられたブロック塔体構造物等を搬入する側の支柱でブロック塔体構造物等を搬入する位置 (図 1 ではガイドタワー 2 の上方の位置のように) では支柱 2 3 と 2 4 の間に梁やトラスを設けていない。

40

【 0 0 1 3 】

図 1 では塔体構造物 1 a の一部だけを図示したが、最下部となるブロックの塔体構造物 1 a は構築しようとする塔の正規の位置に、その基礎部に建設するものであり、最下部のブロックの塔体構造物 1 a の上に順次ブロックの塔体構造物を接続して風力発電機の鉄塔を構築するものである。また、4 本の支柱 2 1 ~ 2 4 からなるガイドタワー 2 に沿って昇降するクライミング装置でブロックの塔体構造物を持ち上げるなどの作業を行うものである。ガイドタワー 2 は、その下部に継ぎ棒を接続してガイドタワー 2 を高くし、高くしたガイドタワー 2 で高い位置に塔体構造物、発電機、羽根を持ち上げることができるようにして風力発電機の鉄塔を構築するものである。

50

【 0 0 1 4 】

塔体構造物 1 a とガイドタワー 2 の間に支持機構 3 を取り付け。支持機構 3 は、塔体構造物 1 a にガイドタワー 2 を支持するためのもので、適宜の位置に、複数の支持機構 3 を取り付けるものである。

支持機構 3 は、フレームとその内側に設けられた塔体 1 a を上・下で締め付ける 2 個の帯体及び帯体をフレームに連結する部材からなり、そのフレームの外側にはガイドローラが設けられている。

【 0 0 1 5 】

ガイドタワー 2 には伸縮機構を備えたクライミング装置 5 を取り付ける。クライミング装置 5 には、塔体構造物、発電機、羽根の吊り手段を設けた台車 6 が載置されている。クライミング装置 5 は伸縮機構によりガイドタワー 2 に沿って上昇・下降するものであり、塔体構造物、発電機、羽根等を持ち上げて、最下部のブロック塔体構造物 1 a の上に順次に接続して風力発電機を構築するものである。

また、クライミング装置 5 は、下に停止し、ガイドタワー 2 を持ち上げる作用をするものであり、クライミング装置 5 によりガイドタワー 2 を持ち上げ、その下に継ぎ棒を接続してガイドタワー 2 を高くする。高くしたガイドタワー 2 に沿ってクライミング装置 5 を上昇させて塔体構造物、発電機、羽根を持ち上げるものである。

【 0 0 1 6 】

クライミング装置と吊り手段を設けた台車について、図 2 ～ 図 8 を参照して説明する。

図 2 及び図 3 に示すように、クライミング装置は、ビーム 5 2 a と張出部 5 3 a、ビーム 5 2 b と張出部 5 3 b 及びビーム 5 2 a、5 2 b の一方の端部を部材 5 4 で連結してコの字型フレームに形成されている。コの字型フレームのもう一方は搬入側になるもので搬入開放部 5 5 としている。なお、2 個のビーム 5 2 a、5 2 b は、それを搬入側からみた位置で、左ビーム 5 2 a、右ビーム 5 2 b として示す。

【 0 0 1 7 】

クライミング装置は、そのコの字型フレームがガイドタワーを構成する支柱 2 1、2 2、2 3、2 4 の外周に位置するように取り付けられる。

左ビーム 5 2 a はその張出部 5 3 a、右ビーム 5 2 b はその張出部 5 3 b を有している。張出部 5 3 a、5 3 b は、ガイドタワーを構成する支柱 2 3、2 4 の外側に位置する部分で、クライミング装置で塔体構造物、発電機、羽根を持ち上げるときに、吊り手段を設けた台車 6 1 a、6 1 b が載置されている部分である。

【 0 0 1 8 】

また、クライミング装置のコの字型フレームには、ガイドタワーの搬入側の支柱 2 3、2 4 に対応するように、左ビーム 5 2 a、右ビーム 5 2 b の各々から下方に柱状脚部 5 6 が設けられている。柱状脚部 5 6 の各々にはシリンダとピストンを備えた伸縮機構 5 8 が設けられ、伸縮機構 5 8 のピストンには、搬入側支柱 2 3、2 4 の係合孔に係合するピン 5 7 が設けられている。

また、柱状脚部 5 6 にはローラー 6 0 が設けられており、ローラー 6 0 で搬入側の支柱 2 3、2 4 に案内されてクライミング装置が昇降するものである。なお図示していないが、部材 5 4 に支柱 2 1、2 2 に接するローラーを設けてクライミング装置が円滑に昇降できるようにすることが好ましい。

クライミング装置は、搬入側支柱 2 3、2 4 の長孔に伸縮機構 5 8 のピン 5 7 を係合させ、伸縮機構 5 8 のシリンダとピストンの尺取り虫的な間欠動作によりガイドタワーに沿って上昇・下降するものであり、塔体構造物、発電機、羽根を持ち上げるものである。

【 0 0 1 9 】

クライミング装置には、吊り手段を設けた台車 6 1 a、6 1 b (台車 6 1 a を左台車、台車 6 1 b を右台車という) が対向して載置されている。

左台車 6 1 a は左ビーム 5 2 a と張出部 5 3 a に走行可能に載置され、また右台車 6 1 b は右ビーム 5 2 b と張出部 5 3 b に走行可能に載置される。

また、左ビーム 5 2 a と張出部 5 3 a 及び右ビーム 5 2 b と張出部 5 3 b にはその両端

10

20

30

40

50

の保持部 4 3 にチェーン 4 9 が張られ、また車輪 6 2 で走行できるように 2 本のレール 5 1 が設けられている。

【0020】

左台車 6 1 a には、第 1 柱部材 6 3 a と第 2 柱部材 6 7 a が設けられている。第 1 柱部材 6 3 a の上部には回動部 6 5 a で第 1 大梁 6 4 a が回動可能に設けられている。第 2 柱部材 6 7 a の上部には回動部 6 9 a で第 2 大梁 6 8 a が回動可能に設けられている。

右台車 6 1 b には、第 1 柱部材 6 3 b と第 2 柱部材 6 7 b が設けられている。第 1 柱部材 6 3 b の上部には回動部 6 5 b で第 1 大梁 6 4 b が回動可能に設けられている。第 2 柱部材 6 7 b の上部には回動部 6 9 b で第 2 大梁 6 8 b が回動可能に設けられている。

【0021】

対向している左台車 6 1 a の第 1 柱部材 6 3 a と第 1 大梁 6 4 a 及び右台車 6 1 b の第 1 柱部材 6 3 b と第 1 大梁 6 4 b により第 1 門型フレームを構成する。また左台車 6 1 a の第 2 柱部材 6 7 a と第 2 大梁 6 8 a 及び右台車 6 1 b の第 2 柱部材 6 7 b と第 2 大梁 6 8 b により第 2 門型フレームを構成する。第 1 大梁 6 4 a と 6 4 b は結合手段 7 3 で固着され、また第 2 大梁 6 8 a と 6 8 b も結合手段で固着する。

第 1 門型フレームの第 1 大梁 6 4 a 及び第 2 門型フレームの第 2 大梁 6 8 a に着脱可能に小梁 7 1 a を設け、また第 1 門型フレームの第 1 大梁 6 4 b 及び第 2 門型フレームの第 2 大梁 6 8 b に着脱可能に小梁 7 1 b を設けている。具体的には結合手段 7 4 で小梁 7 1 a を第 1 大梁 6 4 a 及び第 2 大梁 6 8 a に固着し、また小梁 7 1 b を第 1 大梁 6 4 b 及び第 2 大梁 6 8 b に固着する。

小梁 7 1 a、7 1 b には吊り治具 7 2 を着脱可能に設けているものである。

【0022】

左台車 6 1 a の第 1 柱部材 6 3 a と第 2 柱部材 6 7 a には、羽根を保持する緩衝部材 8 9 が設けられ、また右台車 6 1 b の第 1 柱部材 6 3 b と第 2 柱部材 6 7 b にも羽根を保持する緩衝部材 8 9 が設けられている。緩衝部材 8 9 は羽根の大きさ等を考慮して適宜の位置に、適宜の数を設けらるものである。

左台車 6 1 a の第 2 柱部材 6 7 a には、その上部に柱 8 5 を設け、柱 8 5 には図示の円弧のように回動可能に横部材 8 6 を設け、横部材 8 6 にチェーブロック 8 7 を設けている。右台車 6 1 b の第 1 柱部材 6 3 b には、その上部に柱 8 0 を設け、柱 8 0 には図示の円弧のように回動可能に横部材 8 1 を設け、横部材 8 1 にチェーブロック 8 2 を設けている。横部材 8 6 のチェーブロック 8 7 及び横部材 8 1 のチェーブロック 8 2 は、小梁 7 1 a、7 1 b 及び / 又は吊り治具 7 2 を持ち上げる手段である。ここでは持ち上げる手段を 2 箇所を示したが、第 1 柱部材 6 3 a、第 2 柱部材 6 7 b に設けてもよく、適宜の位置に、適宜の数を設けるものである。

【0023】

図 4 は、クライミング装置に載置されている吊り手段を設けた台車について、第 1 門型フレームの第 1 大梁 6 4 a と 6 4 b が開かれている状態を示した図である。クライミング装置及び吊り手段を設けた台車の構成は、図 2 及び図 3 で説明したものと同一のものである。

図 4 では、小梁 7 1 a を第 1 大梁 6 4 a 及び第 2 大梁 6 8 a に固着している結合手段 7 4 を外し、また小梁 7 1 b を第 1 大梁 6 4 b 及び第 2 大梁 6 8 b に固着している結合手段 7 4 を外して、吊り治具 7 2 にチェーブロック 8 7 からワイヤを架て、チェーブロック 8 7 で小梁 7 1 a と 7 1 b 及び吊り治具 7 2 を持ち上げる。次いで第 1 大梁 6 4 a と 6 4 b を固着している結合手段 7 3 を外し、第 1 大梁 6 4 a を円弧（一点鎖線で図示）のように回動させ、また第 1 大梁 6 4 b も円弧（一点鎖線で図示）のように回動させて、第 1 門型フレームの第 1 大梁 6 4 a と 6 4 b を開いた状態である。

【0024】

また、第 2 門型フレームの第 2 大梁 6 8 a と 6 8 b も固着している結合手段 7 3 を外し、鎖線で第 2 大梁 6 8 a を示したように回動させて開くことができるものである。

なお、第 1 門型フレームの第 1 大梁 6 4 a と 6 4 b 及び第 2 門型フレームの第 2 大梁 6

10

20

30

40

50

8 a と 6 8 b は同時に開かないようにする。

吊り治具 7 2 に羽根を吊る場合に、第 2 門型フレームの第 2 大梁 6 8 a と 6 8 b を開いて羽根を吊り手段に取付けることにより、効率的に、かつ安全に作業を行うことができる。また、羽根を発電機に接続した後、第 1 門型フレームの第 1 大梁 6 4 a と 6 4 b を開いて、発電機に接続した羽根に接触しないようにして、左右の台車 6 1 a , 6 1 b を張出部 5 3 a 、 5 3 b に移動させることができるものである。

【 0 0 2 5 】

図 5 は、図 2 及び図 3 で述べたクライミング装置のフレームと伸縮機構について示したものである。クライミング装置は、ガイドタワーを構成する 4 本の支柱 2 1 ~ 2 4 の外周に、そのフレームが位置するように取付けられるもので、左ビーム 5 2 a とその張出部 5 3 a 及び右ビーム 5 2 b とその張出部 5 3 b 並びにビーム 5 2 a 、 5 2 b の端部を部材 5 4 で連結してコの字型フレームに形成されている。

コの字型フレームには、ガイドタワーの搬入側の支柱 2 3 、 2 4 に対応するように、左ビーム 5 2 a 、 右ビーム 5 2 b の各々から下方に柱状脚部 5 6 が設けられている。柱状脚部 5 6 には伸縮機構 5 8 が設けてられており、搬入側支柱 2 3 、 2 4 の係合孔にピン 5 7 を係合させるようになっている。

【 0 0 2 6 】

また、クライミング装置のコの字型フレームは、張出部 5 3 a の端部に部材 5 4 a (破線で示した) を連結してフレームを補強することが好ましい。

コの字型フレームは、吊り治具 7 2 に塔体構造物、発電機、羽根を吊る場合に、作業しやすいものである。塔体構造物、発電機、羽根を吊下げてクライミング装置を上昇させる場合には、張出部 5 3 a の端部に部材 5 4 a を連結して強固な構造にすることにより、安全に塔体構造物、発電機、羽根を持ち上げることができるものである。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、図 2 及び図 3 に示したクライミング装置の柱状脚部と伸縮機構及び吊り手段を設けた台車を説明する側面図である。

塔体構造物 1 a を囲むガイドタワーを構成する 4 本の支柱 2 1 ~ 2 4 の外周に、クライミング装置はそのコの字型フレームが位置するように取付けられるもので、コの字型フレームを形成している左ビーム 5 2 a から下方に柱状脚部 5 6 が設けられている。右ビームからも下方に柱状脚部が設けられている。柱状脚部 5 6 には伸縮機構が設けてられており、ピン 5 7 を搬入側支柱 2 3 (2 4) の係合孔 2 6 に係合させるようになっている。また、柱状脚部 5 6 にはローラー 6 0 が設けられており、ローラー 6 0 で搬入側の支柱 2 3 (2 4) に案内されてクライミング装置が円滑に昇降できるものである。

また、ガイドタワーの搬入側支柱 2 3 、 2 4 に設けられている係合孔 2 6 を楕円状とすることが好ましい。これは伸縮機構 5 8 のピンを係合孔 2 6 に係合させ易くするためである。即ち、係合孔 2 6 の位置と伸縮機構 5 8 のピンの位置に多少のズレがあっても容易にピンを孔に係合させることができるものである。

【 0 0 2 8 】

コの字型フレームを形成している左ビーム 5 2 a と張出部 5 3 a には走行可能に左台車 6 1 a が載置され、また右ビームとその張出部には走行可能に右台車 6 1 b が載置されている。

左台車 6 1 a には第 1 柱部材 6 3 a と第 2 柱部材 6 7 a が設けられている。

左台車 6 1 a の第 1 柱部材 6 3 a と第 1 大梁及び対向している右台車 6 1 b の第 1 柱部材と第 1 大梁により第 1 門型フレームを構成し、また左台車 6 1 a の第 2 柱部材 6 7 a と第 2 大梁及び対向している右台車 6 1 b の第 2 柱部材と第 2 大梁により第 2 門型フレームを構成し、小梁 7 1 a を設け、その上に吊り治具 7 2 が設けられているものであり、また第 1 柱部材 6 3 a と第 2 柱部材 6 7 a には、羽根を保持する緩衝部材 8 9 が設けられている。また第 2 柱部材 6 7 a に柱 8 5 と横部材 8 6 及びチェーブロック 8 7 を設け、第 1 柱部材に柱 8 0 と横部材 8 1 及びチェーブロック 8 2 を設けているものである。なお詳細は図 2 の斜視図及び図 3 の平面図の通りである。

10

20

30

40

50

また、左ビーム 5 2 a と張出部 5 3 a 及び右ビームとその張出部は、両端の保持部 4 3 にチェーン 4 9 を設け、駆動スプロケット 4 7 と従動スプロケット 4 5、4 6 でチェーン 4 9 を挟み、駆動スプロケット 4 7 を駆動して台車 6 1 a、6 1 b を走行させるものである。

【0029】

図 7 及び図 8 (a) (b) で、吊り手段を設けた台車の駆動機構について説明する。図 7 は図 2 及び図 3 に示したクライミング装置のフレームに載置されている吊り手段を設けた台車の側面図であり、図 8 (a) は平面図、図 8 (b) は図 8 (a) の断面図である。

図 7 及び図 8 (a) (b) に示すように、左ビーム 5 2 a とその張出部 5 3 a には保持部 4 3 でチェーン 4 9 が設けられている。また 2 本のレール 5 1 上を車輪 6 2 で走行できるように左台車 6 1 a が載置されている。 10

左台車 6 1 a には、駆動スプロケット 4 7 と従動スプロケット 4 5、4 6 が設けられており、駆動スプロケット 4 7 と 2 個の従動スプロケット 4 5、4 6 でチェーン 4 9 を挟んでいる。駆動スプロケット 4 7 はモーター 4 8 に連結されている。モーター 4 8 は左台車 6 1 a 内の台 4 8 a に取り付けられている。

【0030】

左台車 6 1 a は、その駆動スプロケット 4 7 と 2 個の従動スプロケット 4 5、4 6 でチェーン 4 9 を挟んでいるので、駆動スプロケット 4 7 をモーター 4 8 で駆動することにより、フレームで塔体構造物、発電機、羽根を吊っている左台車 6 1 a をレール 5 1 上を安定的に走行させることができる。 20

また、フレームで塔体構造物、発電機、羽根を吊っている左台車 6 1 a を左ビーム 5 2 a の張出部 5 3 a に停止させて、クライミング装置を上昇させる場合には、駆動スプロケット 4 7 と 2 個の従動スプロケット 4 5、4 6 でチェーン 4 9 を挟んでいるので、スプロケット 4 5 ~ 4 7 の歯がチェーン 4 9 と噛合い、張出部 5 3 a に停止している左台車 6 1 a はレール 5 1 上でスベルことなく安定して停止されているものである。

左台車 6 1 a と対向している右台車 6 1 b (図 2 及び図 3 参照) は、同じ構造のものであり、対向して一組で走行するように制御されている。

【0031】

図 9 ~ 図 1 3 で吊り治具が台車の走行方向と交差する方向に移動可能に設ける場合を示す。 30

図 2 ~ 図 4 に示したように、第 1 大梁 6 4 a、6 4 b 及び第 2 大梁 6 8 a、6 8 b に着脱可能に小梁 7 1 a、7 1 b が設けられ、小梁 7 1 a、7 1 b の上に吊り治具 7 2 が設けられるものであり、図 9 ~ 図 1 3 は、小梁 7 1 a、7 1 b に吊り治具 7 2 を台車の走行方向と交差する方向に移動可能に設けられているものである。

図 9 は、小梁 7 1 a、7 1 b に吊り治具 7 2 を移動可能に設けられる場合を示す斜視図、図 1 0 は図 9 を分解して示した図 (なお図 1 0 ではストッパのボルト 7 8 d、ボルト穴 7 8 h を省略している)、図 1 1 は図 9 の側面図、図 1 2 は図 1 1 の A - A 断面図、図 1 3 は図 1 1 の B - B 断面図である。

【0032】

図 9 ~ 図 1 3 に示すように、I 形鋼の小梁 7 1 a に吊り治具 7 2 が移動可能に設けられているものである。 40

小梁 7 1 a のフランジ 9 1 の上にはローラー入れる凹部材 9 3 a が設けられている。ローラー入れ凹部材 9 3 a は、図 1 0 及び図 1 3 に示すように、フランジ 9 1 にボルト 7 8 c で固着されている。また I 形鋼の小梁 7 1 b のフランジ 9 1 にはローラー入れ凹部材 9 3 b がボルト 7 8 c で固着されている。

ローラー入れ凹部材 9 3 a の凹部 9 5 には棒状のローラー 9 6 a と 9 6 b が回転できるように入れられている。ここではローラー 9 6 a と 9 6 b の二列が入っている例を図示したが、ローラーは一列でも三列以上でもよい。

【0033】

吊り治具 7 2 のフランジ 9 2 には、部材 9 4 a、9 4 b が設けられている。部材 9 4 a 50

は、図 10 及び図 13 に示すように、フランジ 92 にボルト 78b で固着されている。部材 94b も同様にボルト 78b で固着されている。

小梁 71a のローラー入れ凹部材 93a の凹部 95 に棒状のローラー 96a、96b を入れ、その上に吊り治具 72 の部材 94a を載置する。また小梁 71b のローラー入れ凹部材 93b にも棒状のローラーを入れ、その上に吊り治具 72 の部材 94b を載置する。そしてボルト 78a で固着しているものである。

図 10 及び図 12 に示すように、小梁 71a のフランジ 91、ローラー入れ凹部材 93a、部材 94a、吊り治具 72 のフランジ 92 を貫通させてボルト 78a で固着するものである。

【0034】

10

小梁 71a のフランジ 91 に案内枠 97a が吊り治具 72 のフランジ 92 の両側に位置するように設けられ、また小梁 71b のフランジ 91 に案内枠 97a が吊り治具 72 のフランジ 92 の両側に位置するように設けられている。

案内枠 97a、97b は吊り治具 72 の移動方向を規制するもので、矢印 Z1 及び Z2 の方向にだけ移動するように規制しているものである。

【0035】

また、吊り治具 72 のフランジ 92 には、吊り治具 72 の移動範囲を規制するストッパ 98a、98b が設けられている。ストッパ 98a、98b はフランジ 92 にボルト 78d で固着しているものである。

吊り治具 72 は、ローラー 96a、96b の上を、図 11 の矢印 Z のように移動するものであるが、矢印 Z1 方向に移動するときには、移動範囲はストッパ 98a が小梁 71a のフランジ 91 の端部にあって、Z1 方向の移動が規制され、また矢印 Z2 方向に移動するときには、移動範囲はストッパ 98b が小梁 71b のフランジ 91 の端部にあって Z2 方向の移動が規制されるものである。

20

ストッパ 98a、98b はフランジ 92 にボルト 78d で固着しているものである。ストッパ 98a、98b は、ボルト 78d とフランジ 92 のボルト穴 78h を適宜組み合わせることにより、フランジ 92 に設けるストッパ 98a、98b の位置を変え、その移動範囲を変えることができるものである。

また、吊り治具 72 には、塔体構造物、発電機、羽根を吊り易いようにワイヤを通す穴付きの部材 75 を上部に設け、また部材 76 をボルト 77 で設けている。

30

【0036】

小梁 71a、71b に移動可能に設けられる吊り治具 72 を移動させるときは、小梁 71a のフランジ 91、ローラー入れ凹部材 93a、上部板 94a、吊り治具 72 のフランジ 92 を貫通しているボルト 78a を外す。また小梁 71b のフランジ 91、ローラー入れ凹部材 93b、上部板 94b、吊り治具 72 のフランジ 92 を貫通しているボルト 78a を外す。このとき、小梁 71a と吊り治具 72 の間には、ローラー入れ凹部材 93a、ローラー 96a、96b 及び部材 94a が設けられ、また小梁 71b と吊り治具 72 の間には、ローラー入れ凹部材 93b、ローラー 96a、96b 及び部材 94b が設けられおり、移動可能になっている。そこで吊り治具 72 を矢印 Z1 又は矢印 Z2 の方向に移動させるものである。その際、移動方向は案内枠 97a、97b で規制され、また移動範囲はストッパ 98a、98b で規制されるので、高い位置で安全に風力発電機の構築作業を行なうことができるものである。

40

【0037】

図 14 で、上述したクライミング装置と吊り手段を設けた台車の動きを説明する。

図 14 に示すように、ガイドタワー 2 を構成する支柱 21 ~ 24 の外周にクライミング装置 5 が取り付けられる。クライミング装置 5 には吊り手段を設けた台車が載置されている。なおガイドタワー 2 については図 1 に示したものであり、またクライミング装置 5 と吊り手段を設けた台車について図 2 ~ 図 13 に示したものである。

クライミング装置 5 は、その伸縮機構 58 の尺取り虫的な間欠動作によりガイドタワー 2 に沿って矢印 Y のように上昇・下降するものである。

50

吊り手段を設けた台車は、チェーン 49 を挟んで駆動スプロケット 47 と 2 個の従動スプロケット 45、46 を設け、駆動スプロケット 47 を駆動することにより矢印 X のように、台車を走行するものである。

また、小梁 71a、71b に設けられている吊り治具 72 は、ローラー入れ凹部材 93a、93b、ローラー 96a、96b 及び部材 94a、94b で、矢印 Z のように移動することができるものである。

【0038】

図 15 ～ 図 20 で台車に設けられた吊り手段の作動を具体的に示す。

図 15 は羽根を吊った状態に示す斜視図であり、図 16 ～ 図 20 は台車に設けられた吊り手段の作動をステップ順に示した図である。

10

なお、クライミング装置及び吊り手段を設けた台車について図 2 ～ 図 13 に示したものである。

図 15 に示すように、ガイドタワー 2 にクライミング装置 5 が取り付けられ、クライミング装置 5 には吊り手段を設けた台車が載置されている。台車の第 1 柱部材と第 1 大梁による第 1 門型フレーム及び第 2 柱部材 67a、67b と第 2 大梁 68a、68b による第 2 門型フレームに小梁 71a、71b を設け、その上の吊り治具に帯紐 90 で羽根 1e が吊られ、上昇して、塔体構造物 1c に接続されている発電機 1d に取り付けられるものである。

【0039】

図 16 の正面図及び図 17 の平面図に示すように、台車の第 1 柱部材 63a、63b と第 1 大梁 64a、64b による第 1 門型フレーム及び第 2 柱部材 67a、67b と第 2 大梁 68a、68b による第 2 門型フレームに小梁 71a、71b を設け、その上の吊り治具 72 に帯紐 90 で羽根の翼 1e-1、1e-2 を吊っている。また羽根の翼 1e-1、1e-2 は第 1 柱部材 63a、63b 及び第 2 柱部材 67a、67b に設けられている緩衝部材であるパネ 89 により保持されている。この状態でガイドタワーを構成する支柱 21 ～ 24 に沿ってクライミング装置を発電機 1d に取り付けらる高さに上昇させる。すなわち図 14 の矢印 Y のように、クライミング装置を伸縮機構 58 の尺取り虫的な間欠動作によりガイドタワー 2 に沿って上昇させ、羽根を持ち上げる。

20

【0040】

次いで、図 18 の平面図は、図 17 に示した吊り治具 72 に帯紐 90 で翼 1e-1、1e-2 を吊っている羽根を持ち上げ、台車を発電機 1d の方向に走行させて、発電機 1d に取り付けられた状態である。これは図 14 で説明したように、矢印 Y のようにクライミング装置で持ち上げ、矢印 X のように駆動スプロケットを駆動して台車を発電機 1d の方向に走行させる。また発電機 1d と羽根が一致するように図 14 の矢印 Z のように、吊り治具 72 を移動させる。このように矢印 Y、矢印 X、矢印 Z ように移動させて羽根を発電機 1d の位置に調整するものである。

30

【0041】

羽根を発電機 1d に取り付けした後、羽根を吊っている帯紐を外し、また小梁 71a、71b と大梁 64a、64b 及び第 2 大梁 68a、68b の結合を外す。そして図 19 の平面図に示すように、第 2 柱部材 67a の上部に設けた柱の横部材 86 のチェーブロックで小梁 71a、71b 及び吊り治具 72 を持ち上げ、矢印円弧のように回動して第 2 大梁 68a、68b の外側（コの字型フレームの開放部側）に移動させる。次いで、第 1 門型フレームの第 1 大梁 64a と 64b を固着している結合手段を外し、鎖線で示したように第 1 大梁 64a と 64b を回動させて開く。

40

【0042】

次いで、図 20 の正面図に示すように、第 1 柱部材 63a、63b と第 1 大梁 64a、64b が羽根の翼 1e-1、1e-2 の下方になるようにクライミング装置を下降させる。これは図 14 で説明したように、矢印 Y のようにクライミング装置を下降させるものである。また図 20 に鎖線で示した第 1 柱部材 63b の上部の柱 80 の横部材 81 は取り外す。そして駆動スプロケットを駆動して台車をコの字型フレームの開放部側に移動させる

50

ものである。

このように、第1門型フレームの第1大梁64a、64bを回動して開くようにすることにより、発電機1dに羽根を組み付けた後に、第1門型フレームの第1大梁64a、64b等の吊り手段が羽根の翼1e-1、1e-2に当たらないようにして、台車を後(コの字型フレームの開放部側)に移動させることができるものである。

【0043】

次に、図1に示した塔体構造物1aとガイドタワー2を構成している支柱21~24との間に設けられた支持機構3について説明する。

支持機構3は、塔体構造物1aにガイドタワーを安定的に支持するものである。ブロック塔体構造物の最下部となる塔体構造物は、塔の正規の位置に、基礎部にしっかりと設けられているものであり、この塔体構造物1aに支持機構3でガイドタワーを支持することによりガイドタワーは安定する。

このように支持機構3で支持されているガイドタワーに案内されてクライミング装置5は上昇・下降するので、塔体構造物等の持ち上げ等の作業を安全に行うことができるものである。また支持機構3にはガイドタワーを構成する支柱21~24とローラで接しているので、ガイドタワーの持ち上げ及び降下させる操作を円滑かつ安全に行うことができるものである。

【0044】

支持機構について図21~図22に示す。

図21の斜視図に支持機構の一部を拡大して示すように、塔体1aの上側を帯体28aで締め付け、下側を帯体28bで締め付ける。上側の締め付け帯体28aは当板29aに連結され、当板29aのフランジ部30aにピン32cでヒンジ32aが揺動できるように連結されている。ヒンジ32aに接続されているネジ軸34aは接続具35aに間隔を調整してナット31aと31cで固定される。また下側の締め付け帯体28bは当板29bに連結され、当板29bのフランジ30bにピン32cでヒンジ32bが揺動できるように連結されている。ヒンジ32bのネジ軸34bは接続具35bに間隔を調整してナットで固定される。上側の接続具35aと下側の接続具35bは連結部材36に接続され、連結部材36はフレーム38に連結されている。また連結部材36には補強部材39が設けられている。フレーム38の外側角の取付け治具42ではガイドローラ37が設けられており、ガイドローラ37の溝37aが支柱21~24の角21a~24aに適合しているものである。

【0045】

上記支持機構の詳細は、図22及び図23に示すように、支持機構のフレームは、フレーム部材を接合部40で接合して四角形のフレーム38に構成され、フレーム38は4本の支柱21~24の内に位置するサイズに形成される。

2個の締め付け帯体28aと28bは上と下で、塔体1aを締め付ける締め付けるもので、これにより塔体構造物に安定的に支持することができるものである。上側の帯体28aは当板29aの間に渡され、締め付け具41、例えばターンバックルで締め付ける。帯体28aは4個の当板29aの間に掛け渡されて締め付け具41で塔体構造物1aを締め付け、また下側の帯体28bも4個の当板29bの間に掛け渡されて締め付け具41で塔体構造物1aを締め付けるものである。

【0046】

塔体1aの上側を締め付ける帯体28aは上側の当板29aに連結される。当板29aにはヒンジ32aが連結され、ヒンジ32aにはネジ軸34aが接続されており、ネジ軸34aはネジ軸を調整する接続具35aに連結されている。ヒンジ32aは、そのピン32cを当板29aのフランジ部30aの穴に挿入してピン32cで揺動可能に連結されている。またヒンジ32aに接続されているネジ軸34aは、間隔を調整し、接続具35aにナット31aと31cで固定される。

【0047】

塔体1aの下側を締め付ける帯体28bは下側の当板29bに連結される。当板29b

10

20

30

40

50

にはヒンジ 3 2 b が連結され、ヒンジ 3 2 b にはネジ軸 3 4 b が接続されており、ネジ軸 3 4 b はネジ軸を調整する接続具 3 5 b に連結されている。ヒンジ 3 2 b は、そのピン 3 2 c を当板 2 9 a のフランジ部 3 0 b の穴に挿入してピン 3 2 c で揺動可能に連結されている。またヒンジ 3 2 b に接続されているネジ軸 3 4 b は、間隔を調整し、接続具 3 5 b にナット 3 1 b と 3 1 d で固定される。

上側の接続具 3 5 a と下側の接続具 3 5 b は連結部材 3 6 に接続され、連結部材 3 6 はフレーム 3 8 に連結されている。また連結部材 3 6 は補強部材 3 9 でフレーム 3 8 に連結されている。

【0048】

ヒンジ 3 2 a はピン軸 3 2 c を当板 2 9 a のフランジ部 3 0 a に回転可能に設けられ、またヒンジ 3 2 b もピン軸 3 2 c を当板 2 9 b のフランジ部 3 0 a に回転可能に設けられている。これにより、塔体構造物 1 a が風で揺れたり、あるいはガイドタワー 2 が風で揺れたり、ガイドタワー 2 に捩じれや曲りがあっても、締め付け帯体 2 8 a、2 8 b とフレーム 3 8 とガイドローラ 3 7 で、塔体構造物 1 a にガイドタワーを安定的に支持することができるものである。

10

【0049】

ヒンジ 3 2 a に接続されているネジ軸 3 4 a は間隔を調整し、接続具 3 5 a にナット 3 1 a と 3 1 c で固定され、またヒンジ 3 2 b に接続されているネジ軸 3 4 b は間隔を調整し、接続具 3 5 b にナット 3 1 b と 3 1 d で固定される。これにより、締め付け帯体 2 8 a、2 8 b とガイドローラ 3 7 の間隔を調整することができるものである。

20

ガイドローラ 3 7 は、フレーム 3 8 の外側の取付け治具 4 2 に設けられ、支柱 2 1 ~ 2 4 に対向している。ガイドローラ 3 7 には支柱 2 1 ~ 2 4 の角 2 1 a ~ 2 4 a に対応した溝 3 7 a が設けられており、これにより、支柱 2 1 ~ 2 4 を円滑に上昇・下降させることができるものである。

【0050】

また、図 2 2 の破線 X - X 及び図 2 3 の示したように、塔体構造物 1 a のほぼ中心 O から一直線に、当板 2 9 a と 2 9 b、ヒンジ 3 2 a と 3 2 b、ネジ軸 3 4 a と 3 4 b、接続具 3 5 a と 3 5 b、連結部材 3 6、ガイドローラ 3 7 が配設されていることにより、塔体構造物とガイドタワーの間を安定的に支持することができ、かつクライミング装置により持ち上げるガイドタワーを安定的で円滑に上昇・下降させることができるものである。またガイドタワーを構成する支柱 2 1 ~ 2 4 に捩じれがある場合、風でガイドタワーや塔体構造物が揺れたり捩じれりした場合でも、当板 2 9 a、2 9 b のそれぞれにヒンジ 3 2 a、3 2 b が設けられていので、このような変化に支持機構が対応できるものである。

30

【実施例】

【0051】

本発明の実施例について、図 2 4 ~ 図 3 3 を参照して説明する。

図 2 4 ~ 図 3 3 は、実施例の風力発電機の構築工程を示す図である。

まず、図 2 4 (a) に示すように、基礎部 1 0 に鉄塔の最下部となるブロックの塔体構造物 1 a を立設する。最下部となるブロックの塔体構造物 1 a は、仮設ではなく正規位置しっかりと立設する。

40

次いで、図 2 4 (b) に示すように、ベース 1 1 を設置し、最下部ブロックの塔体構造物 1 a を囲むように 4 本の支柱からなるガイドタワー 2 a とガイドタワー 2 b を接続し組立てる。ベース 1 1 からガイドタワー 2 a と 2 b を持ち上げることができるように載置する。なお、ガイドタワーとして十分に荷重に耐えるように設ける。

【0052】

次いで、図 2 4 (c) に示すように、塔体構造物 1 a とガイドタワー 2 a、2 b の間に支持機構 3 を取り付ける。支持機構 3 は、図 2 1 ~ 図 2 3 に示したものであり、支持機構 3 により塔体構造物 1 a にガイドタワー 2 a、2 b が支持されている。また支持機構 3 は、塔体構造物 1 a とガイドタワー 2 a、2 b の間の適宜の位置に複数個取り付けるものである。

50

図 2 4 (c) の X 1 - X 1 は、その断面図に示すように、ガイドタワーを構成する 4 本の支柱 2 1 ~ 2 4 と塔体構造物 1 a との間に支持機構 3 が取り付けられる。4 本の支柱 2 1 ~ 2 4 は梁 2 7 やトラスで強固な構造にされる。また図 2 2 (c) の X 2 - X 2 は、その断面図に示すように、ガイドタワーを構成する 4 本の支柱 2 1 ~ 2 4 と塔体構造物 1 a との間に支持機構 3 が取り付けられる。4 本の支柱 2 1 ~ 2 4 の 3 箇所には梁 2 7 やトラスで強固にされるが、搬入側支柱 2 3 と 2 4 の間には横部材を設けない。これは持ち上げた塔体構造物を台車で搬入できるようにするためである。

【 0 0 5 3 】

次いで、図 2 5 (d) とその X 3 - X 3 断面図に示すように、搬入側支柱 2 3 と 2 4 の近傍に支持台 7 を設け、図 2 5 (e) に示すように、ガイドタワー 2 a、2 b にクライミング装置 5 を取り付け。クライミング装置 5 の柱状脚部 5 6 は搬入側支柱 2 3 と 2 4 側に位置させ、支持台 7 に載置する。

10

クライミング装置 5 と吊り手段を設けた台車 6 は、図 2 ~ 図 1 3 に示したよに、クライミング装置 5 の左・右のビームとその張出部に台車 6 が載置され、台車 6 には吊り手段が設けられているものである。また台車には駆動スプロケットと従動スプロケットがチェーンを挟むように設けられているものである。そして図 1 2 に示したよに、クライミング装置 5 は、その伸縮機構 5 8 によりガイドタワー 2 に沿って矢印 Y のように上昇・下降するものであり、吊り手段を設けた台車は矢印 X のように走行するものであり、また吊り治具 7 2 は矢印 Z のように移動するものである。

【 0 0 5 4 】

20

次いで、図 2 5 (f) に示すように、吊り手段を設けた台車 6 にブロックの塔体構造物 1 b を吊り、図 2 6 (g) に示すように、クライミング装置 5 の伸縮機構を作動させその尺取り虫的な間欠動作により上昇させ、ブロックの塔体構造物 1 b を矢印のように持ち上げる。図 2 6 (h) とその X 4 - X 4 断面図に示すように、台車を駆動スプロケットを駆動して横方向に移動させてブロック塔体構造物 1 b を矢印のように、ブロック塔体構造物 1 a の上の位置に搬入し、ブロック塔体構造物 1 b を接続する。

次いで、図 2 6 (i) に示すように、クライミング装置 5 の台車を駆動スプロケットを駆動してガイドタワー 2 a と 2 b の外側に移動させて、クライミング装置 5 の伸縮機構を作動して下降させ、柱状脚部 5 6 を支持台 7 に載置する。

また塔体構造物 1 a に接続したブロック塔体構造物 1 b とガイドタワー 2 b の間にも支持機構 3 を取り付け。

30

【 0 0 5 5 】

次いで、図 2 7 (j) に示すように、柱状脚部 5 6 を支持台 7 に載置したクライミング装置 5 の伸縮機構を作動してガイドタワー 2 a と 2 b を持ち上げる。塔体構造物 1 a、1 b とガイドタワー 2 a、2 b の間に、図 2 1 ~ 図 2 3 に示した支持機構 3 が取り付けられているので、支持機構 3 のガイドローラーによりガイドタワー 2 a と 2 b は円滑に持ち上げられる。

次いで、図 2 7 (k) に示すように、持ち上げたガイドタワー 2 a と 2 b の下に台車 8 で継ぎ枠 2 c を搬入して、ガイドタワー 2 b の下に継ぎ枠 2 c を継ぎ足す。この工程を繰り返して図 2 8 (l) に示すように、継ぎ枠 2 d 及び継ぎ枠 2 e を継ぎ足す接合してガイドタワーを高くする。

40

【 0 0 5 6 】

次いで、図 2 8 (m) に示すように、台車 6 の吊り手段にブロックの塔体構造物 1 c を吊り、高くなったガイドタワー 2 a ~ 2 e に沿ってクライミング装置 5 を上昇させ、図 2 9 (n) に示すように、台車を駆動スプロケットを駆動して横方向に移動させてブロック塔体構造物 1 c をブロック塔体構造物 1 b の上の位置に搬入し、ブロック塔体構造物 1 b にブロック塔体構造物 1 c を接続する。

次いで、図 2 9 (o) に示すように、台車 6 の吊り手段に発電機 1 d を吊り、クライミング装置 5 を上昇させ、台車を駆動スプロケットを駆動して横方向に移動させてブロック塔体構造物 1 c の上の位置（破線で位置）に発電機 1 d を搬入し、ブロック塔体構造物 1

50

c に発電機 1 d を接続する。

【 0 0 5 7 】

次いで、図 3 0 (p) に示すように、台車 6 の吊り手段に羽根 1 e を吊り、ガイドタワー 2 a ~ 2 e に沿って、クライミング装置 5 を上昇させる。そして図 3 1 (q) に示すように、台車を駆動スプロケットを駆動して横方向に移動させて発電機 1 d に羽根 1 e を組み付ける。

羽根 1 e は、図 1 5 に示したように吊り手段に吊られているものであり、また図 1 6 ~ 図 2 0 に示したようなはステップで発電機 1 d に羽根 1 e を組み付け、台車を後退されるものである。

【 0 0 5 8 】

以上、図 2 4 (a) ~ 図 3 1 (q) で示したような工程で風力発電機を構築した後、ガイドタワー 2 a ~ 2 e の足した部分である継ぎ棒 2 c ~ 2 e を取り外す。これは、図 3 2 (r) に示すように、クライミング装置 5 を下降して、その柱状脚部 5 6 を支持台 7 に載置する。そしてクライミング装置 5 でガイドタワー 2 a ~ 2 e を支える。これは搬入側支柱 2 3、2 4 の係合孔 2 6 にクライミング装置 5 の伸縮機構 5 8 のピンを係合させてガイドタワーを支えるものである。

ここで、ガイドタワーの継ぎ棒 2 d と 2 e の接合を解除して、搬入台車 8 で横に搬出する。

【 0 0 5 9 】

次いで、クライミング装置 5 で継ぎ棒 2 e を取り外したガイドタワー 2 a ~ 2 d を下降させる。これは搬入側支柱 2 3、2 4 の係合孔 2 6 にクライミング装置 5 の伸縮機構 5 8 のピンを係合させて伸縮機構 5 8 のシリンダとピストンによる尺取り虫的な間欠動作で、ガイドタワーを下降させる操作を行うものである。

下降したガイドタワーの継ぎ棒 2 c と 2 d の接合を解除して、搬入台車 8 で横に搬出する。このようにしてガイドタワーの継ぎ棒 2 c も取り外し、その後にクライミング装置 5 を取り外しガイドタワーを解体する。

以上のような工程で、ガイドタワーの組み立て、風力発電機の構築及びガイドタワーの解体を行なって、図 3 3 (s) に示すようなブロック塔体構造物 1 a、1 b、1 c、発電機 1 d、羽根 1 e よりなる風力発電機が構築される。

【 0 0 6 0 】

図 3 4 及び図 3 5 でクライミング装置を昇降させる機構について、図 3 6 及び図 3 7 でクライミング装置によりガイドタワーを持ち上げる機構について説明する。これは、図 2 4 ~ 図 3 3 に示した風力発電機の構築工程におけるクライミング装置の伸縮機構の尺取り虫的な間欠動作を示すものである。

【 0 0 6 1 】

図 3 4 ~ 図 3 7 は、図 2 ~ 図 6 に示したクライミング装置 5 の柱状脚部 5 6 に設けたシリンダとピストンの伸縮機構 5 8 の部分の作動を説明する図である。また図 3 4 ~ 図 3 7 では、伸縮機構 5 8 と対応した位置のガイドタワーの搬入側支柱 2 3、2 4 を拡大して示し、伸縮機構 5 8 はシリンダで示し、シリンダ 5 8 には上ピン 5 7 a、下ピン 5 7 b を設けている。また、ガイドタワーの搬入側支柱 2 3、2 4 に設けられている楕円状の係合孔 2 6 には、昇降を説明するために係合孔を間隔 P で 2 6 a ~ 2 6 g の符号を付けている。なお係合孔 2 6 a ~ 2 6 g は支柱との関係を示すために凹部に図示したが、貫通した係合孔が用いられる。また、ガイドタワーの搬入側支柱 2 3、2 4 の係合孔 2 6 を楕円状とし、伸縮機構 5 8 のピン 5 7 a、5 7 b を係合孔 2 6 に係合させ易くしている。

【 0 0 6 2 】

クライミング装置がガイドタワーに沿って上昇する場合について、図 3 4 (a) ~ (c) 及び図 3 5 (d) ~ (f) で説明する。

これは、風力発電機の構築工程を説明した図 2 6 (g)、図 2 8 (m)、図 2 9 (o)、図 3 0 (p) の工程のクライミング装置 5 の伸縮機構の尺取り虫的な間欠動作に相当するものである。

10

20

30

40

50

まず、図34(a)に示すように、ガイドタワーの搬入側支柱23、24の孔26bに下部ピン57bを矢印K1方向に挿入し係合させる。上部ピン57aは矢印L1方向に退却させて解除状態にする。この状態で柱状脚部56は支持台7に載置され止った状態になっている。この柱状脚部56が支持台7に載置され止った状態とは、クライミング装置5は止っている状態である。

【0063】

次いで、図34(b)に示すように、支柱23、24の孔26bに下部ピン57bを係合させた状態で、ピストン58を矢印M方向に間隔Pだけ押出し、クライミング装置5を矢印Aのように上昇させる。

なお、図34(a)ではピン57bが楕円状の係合孔26bの底部に接していないが、図34(b)のようにピストン58で楕円状の係合孔26bの底部に下部ピン57bを押し付けて上昇させるものである。

次いで、図34(c)に示すように、孔26eに上部ピン57aを矢印L2方向に挿入して係合させ、その後で下部ピン57bは孔26bから矢印K2方向に退却させて解除状態とする。

【0064】

次いで、図35(d)に示すように、ピストン58を矢印方向に間隔Pだけ引いて縮める。次いで図35(e)に示すように、孔26cに下部ピン57bを矢印K1方向に進めて係合する。その後上部ピン57aは孔26eから矢印L1方向に退却させて解除状態にする。図34(c)～図35(e)では支柱23、24の孔26のいずれかにピン57a、57bが係合しており、ガイドタワーにクライミング装置5が止った状態になっている。

次いで、図35(f)に示すように、孔26cと下部ピン57bを係合させた状態で、ピストン58を矢印M方向に押出し、クライミング装置5を矢印Aのように上昇させる。

このような作動を繰り返して、尺取り虫的な間欠動作でクライミング装置5をガイドタワーに沿って上昇させるものであり、また下降されるものである。

【0065】

クライミング装置によりガイドタワーを持ち上げる場合について、図36(a)～(c)及び図37(d)～(f)で説明する。

これは、風力発電機の構築工程を説明した図27(j)、図28(1)の工程のクライミング装置5の伸縮機構の尺取り虫的な間欠動作に相当するものである。

図36(a)に示すように、クライミング装置はその柱状脚部56を支持台7に載置して止った状態になっている。ガイドタワーの搬入側支柱23、24の孔26bに下部ピン57bを矢印K1方向に進めて係合し、上部ピン57aは矢印L1方向に退却させて解除状態にする。

【0066】

次いで、図36(b)に示すように、支柱23、24の孔26bに下部ピン57bを係合させた状態で、ピストン58を矢印N方向に引いて支柱23、24(ガイドタワー)をD方向に上昇させる。なお、図36(a)ではピン57bが楕円状の係合孔26bの上部に接していないが、図36(b)のようにピストン58を矢印N方向に引き上げて楕円状の係合孔26bの上部にピン57bを接触させ、さらにピストン58を矢印N方向に引いて支柱23、24(ガイドタワー)をD方向に上昇させるものである。

【0067】

次いで、図36(c)に示すように、上部ピン57aを矢印L2方向に進めて孔26dに係合する。その後下部57bを孔26bから矢印K2方向に退却させて解除状態にする。

次いで、図37(d)に示すように、上部ピン57aを孔26dに係合した状態でピストン58を矢印M方向に伸ばす。

次いで、図37(e)に示すように、孔26bに下部ピン57bを矢印K1方向に進めて係合し、上部ピン57aは矢印L1方向に退却させて解除状態にする。

10

20

30

40

50

次いで、図 37 (f) に示すように、支柱 23、24 の孔 26 b に下部ピン 57 b を係合させた状態で、ピストン 58 を矢印 N 方向に引いて支柱 23、24 (ガイドタワー) を D 方向に上昇させる。

このような作動を繰り返して、クライミング装置の尺取り虫的な間欠動作で、ガイドタワーを持ち上げ、ガイドタワーを高くするものであり、またクライミング装置の尺取り虫的な間欠動作でガイドタワーを下げる作動を行わせるものである。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図 1】本発明の実施形態の塔状構造物の構築を示す斜視図

【図 2】本発明の実施形態のクライミング装置と吊り手段を設けた台車の斜視図

10

【図 3】本発明の実施形態のクライミング装置と吊り手段を設けた台車の平面図

【図 4】本発明の実施形態のクライミング装置と吊り手段を設けた台車の斜視図

【図 5】本発明の実施形態のクライミング装置の一部を示した図、

【図 6】本発明の実施形態のクライミング装置と吊り手段を設けた台車の一部を示した図

、
【図 7】本発明の実施形態の台車を示した図

【図 8】本発明の実施形態の台車を示した図

【図 9】本発明の実施形態の吊り治具の移動手段を示す図

【図 10】本発明の実施形態の吊り治具の移動手段を示す図

【図 11】本発明の実施形態の吊り治具の移動手段を示す図

20

【図 12】本発明の実施形態の吊り治具の移動手段を示す図

【図 13】本発明の実施形態の吊り治具の移動手段を示す図

【図 14】本発明の実施形態の動きを示す図

【図 15】本発明の実施形態の吊り手段を示す図

【図 16】本発明の実施形態の吊り手段を示す図

【図 17】本発明の実施形態の吊り手段を示す図

【図 18】本発明の実施形態の吊り手段を示す図

【図 19】本発明の実施形態の吊り手段を示す図

【図 20】本発明の実施形態の吊り手段を示す図

【0069】

30

【図 21】本発明の実施形態の支持機構を示す斜視図

【図 22】本発明の実施形態の支持機構の平面図

【図 23】本発明の実施形態の支持機構の断面図

【図 24】本発明の実施例の構築工程を示す図

【図 25】本発明の実施例の構築工程を示す図

【図 26】本発明の実施例の構築工程を示す図

【図 27】本発明の実施例の構築工程を示す図

【図 28】本発明の実施例の構築工程を示す図

【図 29】本発明の実施例の構築工程を示す図

【図 30】本発明の実施例の構築工程を示す図

40

【図 31】本発明の実施例の構築工程を示す図

【図 32】本発明の実施例の構築工程を示す図

【図 33】本発明の実施例の構築工程を示す図

【図 34】本発明の実施例のクライミング装置の伸縮機構を説明する図

【図 35】本発明の実施例のクライミング装置の伸縮機構を説明する図

【図 36】本発明の実施例のクライミング装置の伸縮機構を説明する図

【図 37】本発明の実施例のクライミング装置の伸縮機構を説明する図

【符号の説明】

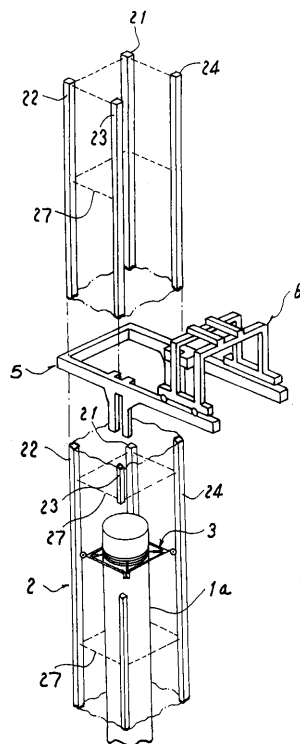
【0070】

1 a ~ 1 c ブロック塔体構造物

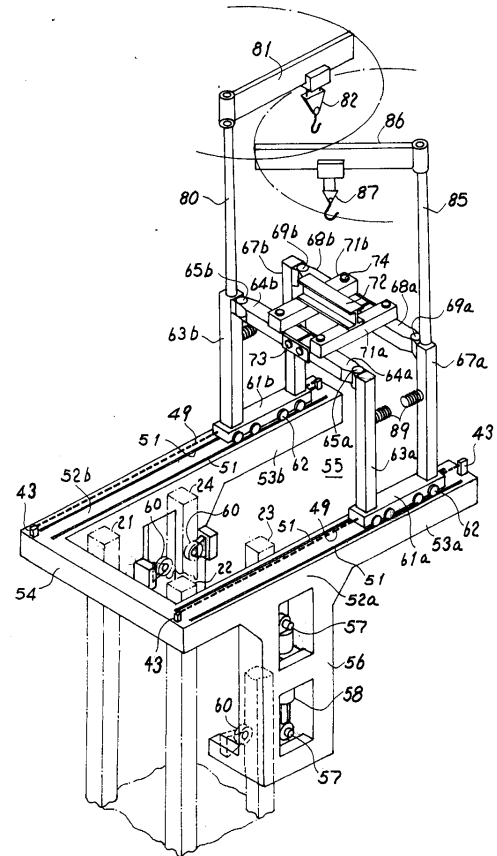
50

1 d	発電記	
1 e	羽根	
2、2 a、2 b	ガイドタワー	
2 c、2 d、2 e	継ぎ棒	
3	支持機構	
5	クライミング装置	
6、6 1 a、6 1 b	台車	
7	支持台	
1 0	基礎部	
2 1 ~ 2 4	支柱	10
2 5	案内レール	
2 6	係合孔	
2 7	梁	
2 8 a、2 8 b	帯体	
2 9 a、2 9 b	当板	
3 5 a、3 5 b	接続具	
3 6	連結部材	
3 7	ガイドローラ	
3 8	フレーム	
4 5、4 6	従動スプロケット	20
4 7	駆動スプロケット 4 7	
4 9	チェーン	
5 2 a、5 2 b	ビーム	
5 3 a、5 3 b	張出部	
5 4	連結部材	
5 5	開放部	
5 6	柱状脚部	
5 7	伸縮機構のピン	
5 8	伸縮機構	
6 3 a、6 3 b	第 1 柱部材	30
6 4 a、6 4 b	第 1 大梁	
6 7 a、6 7 b	第 2 柱部材	
6 8 a、6 8 b	第 2 大梁	
7 1 a、7 1 b	小梁	
7 2	吊り治具	
8 2、8 7	チェーブロック	
8 9	緩衝部材	

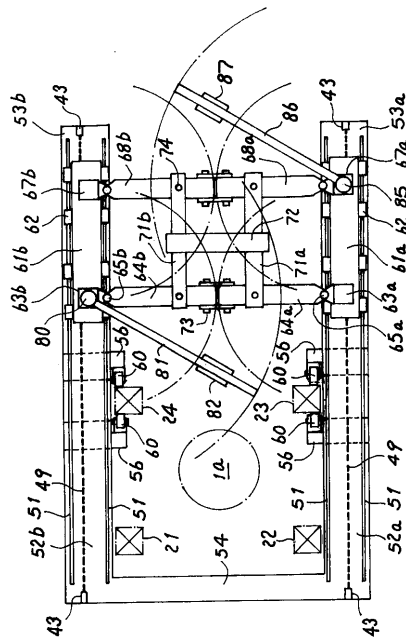
【図 1】



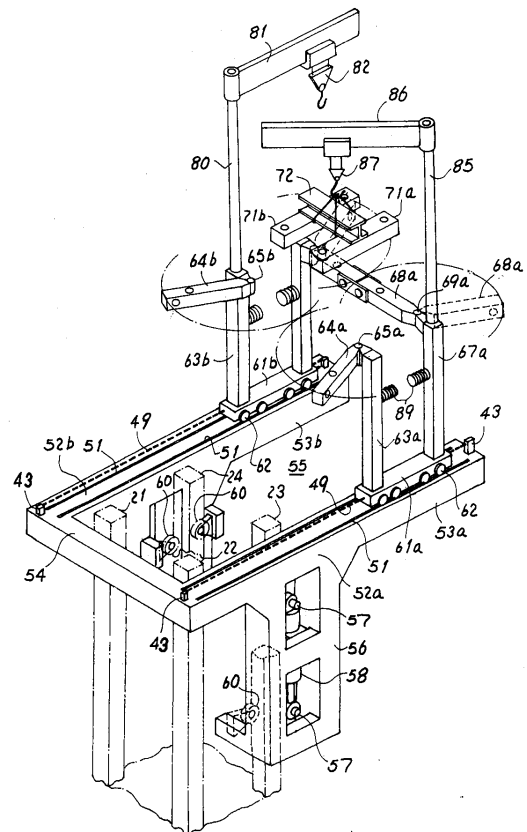
【図 2】



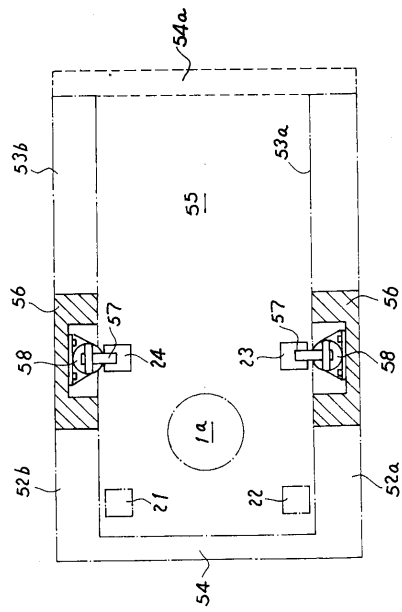
【図 3】



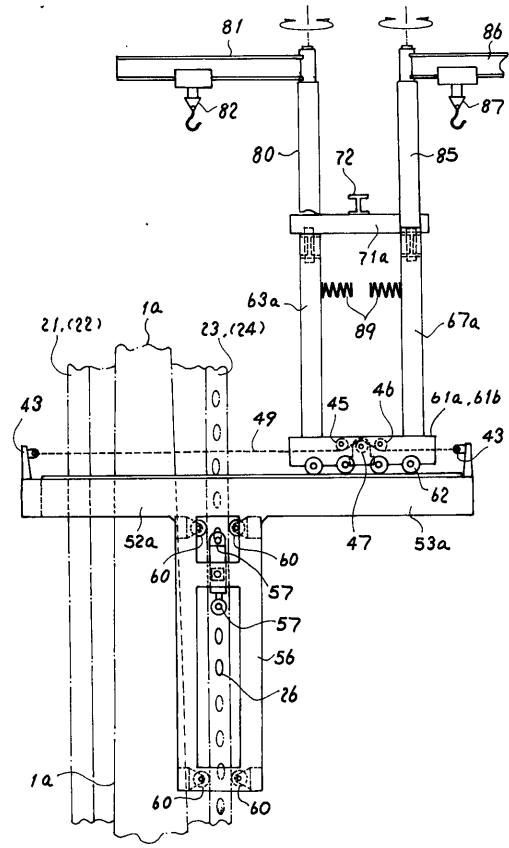
【図 4】



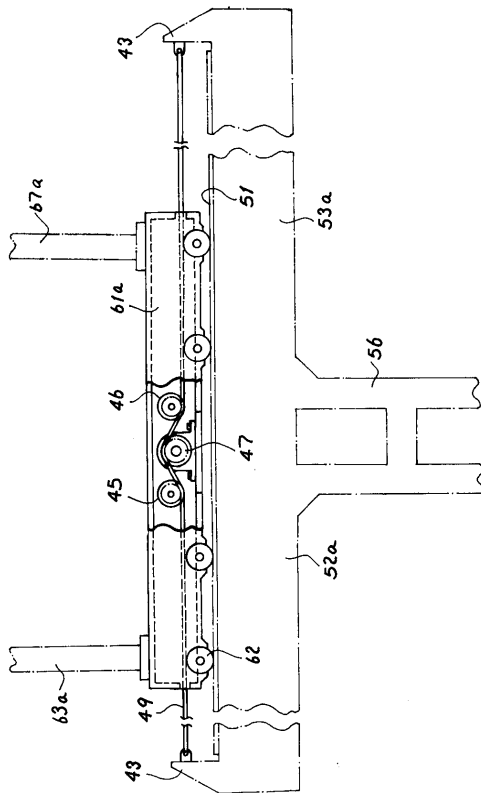
【図 5】



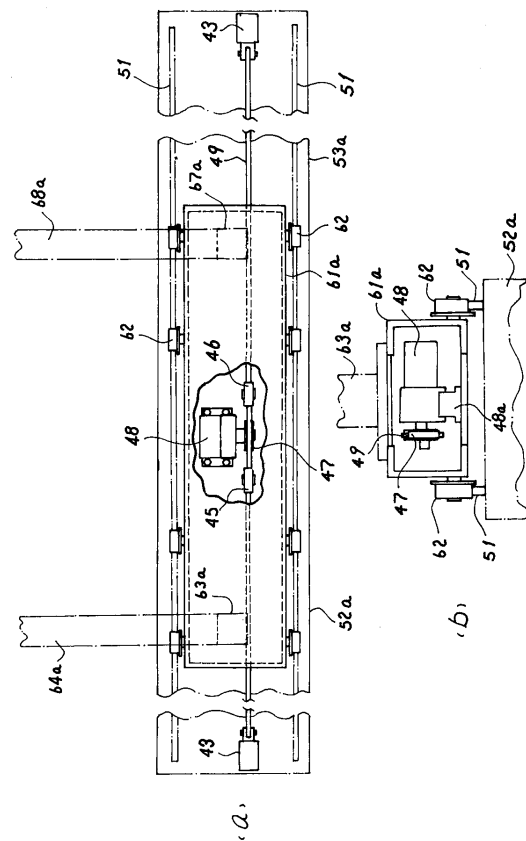
【図 6】



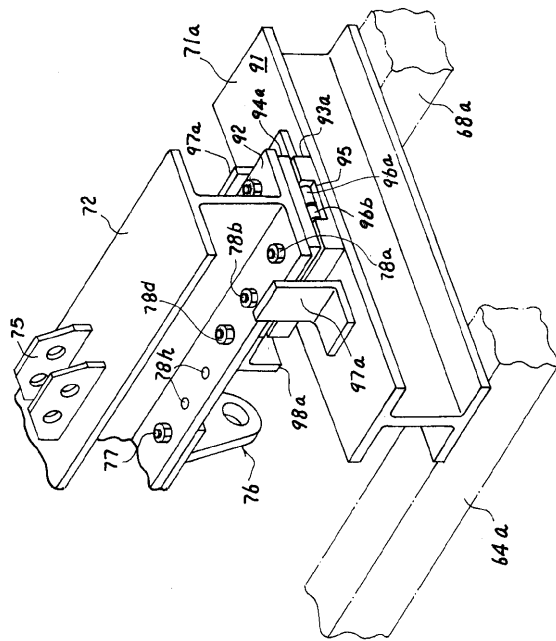
【図 7】



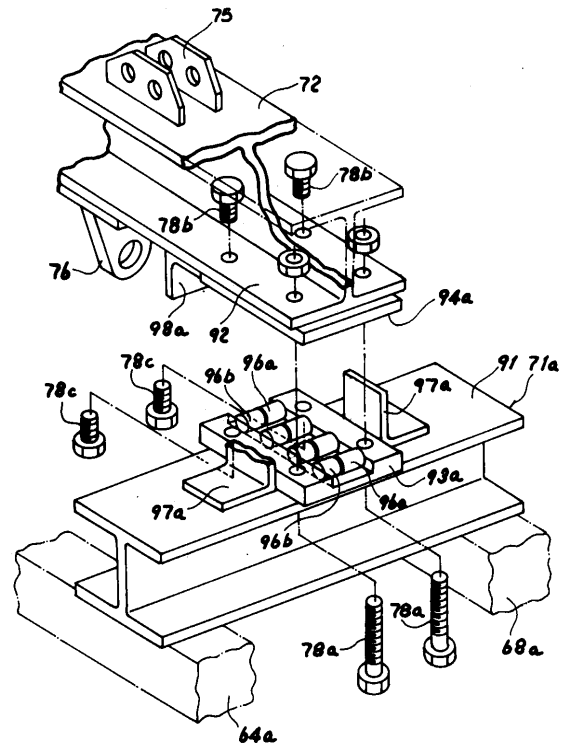
【図 8】



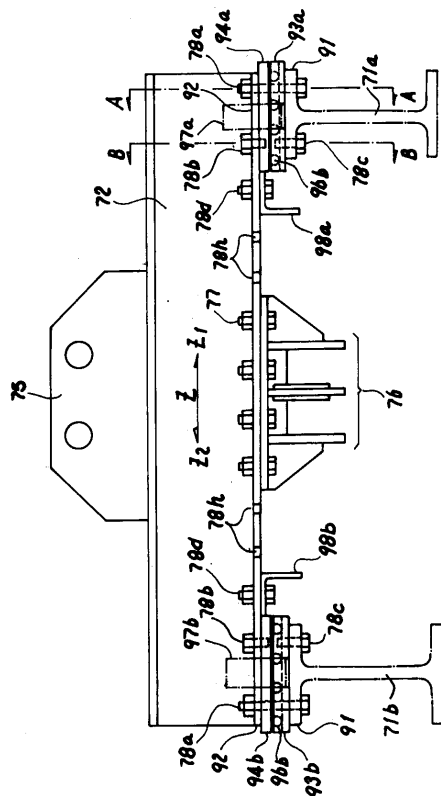
【 図 9 】



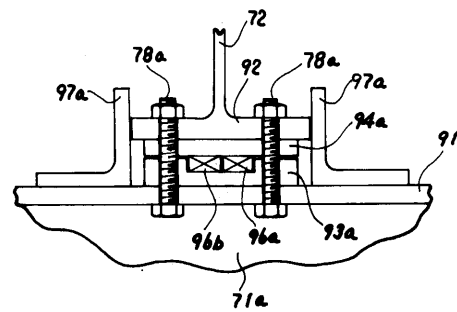
【 図 1 0 】



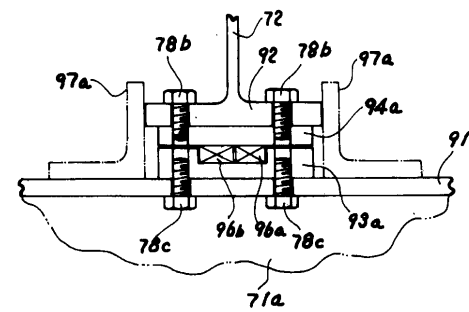
【 図 1 1 】



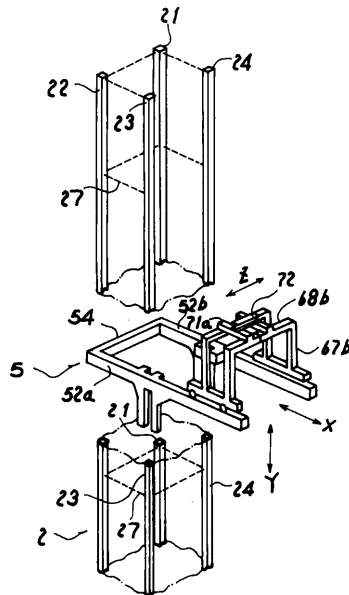
【 図 1 2 】



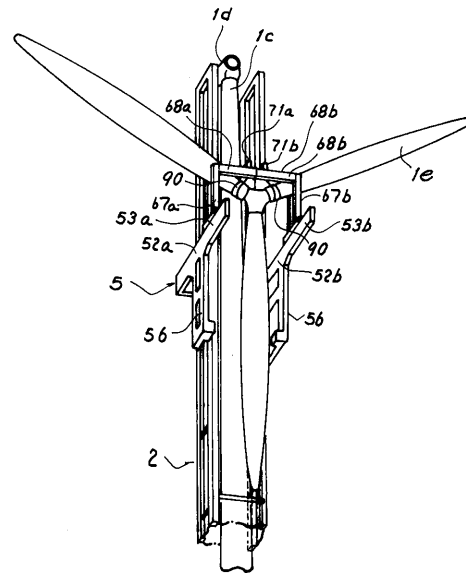
【 図 1 3 】



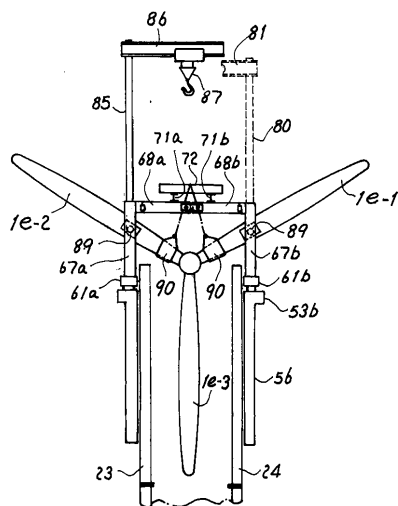
【図 14】



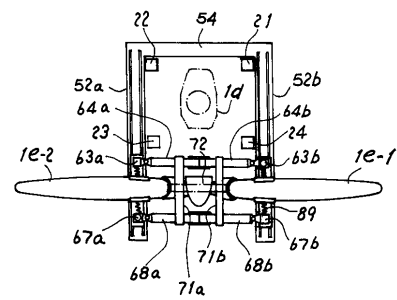
【図 15】



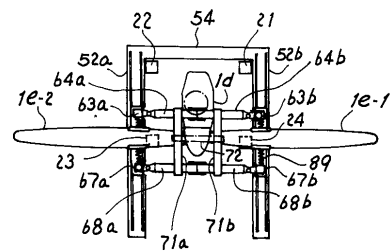
【図 16】



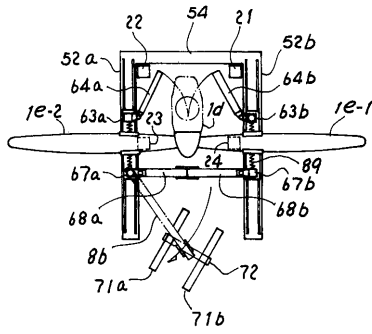
【図 17】



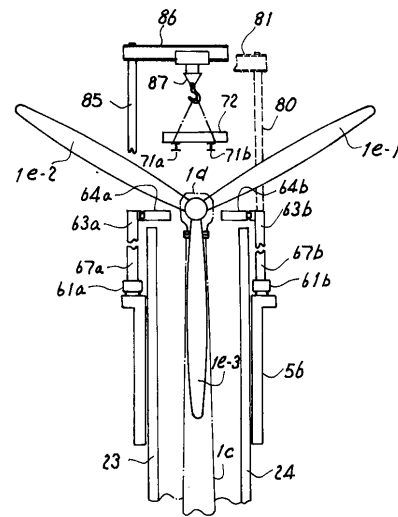
【図 18】



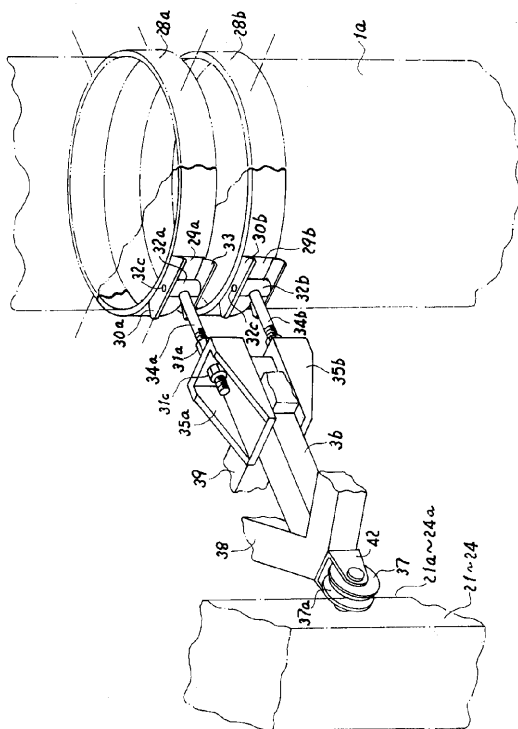
【図 19】



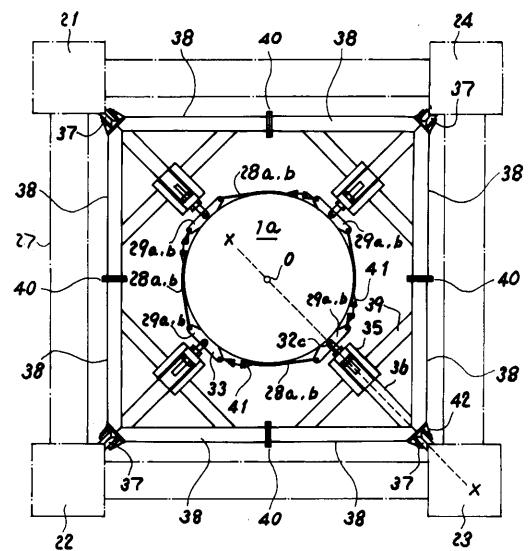
【図 20】



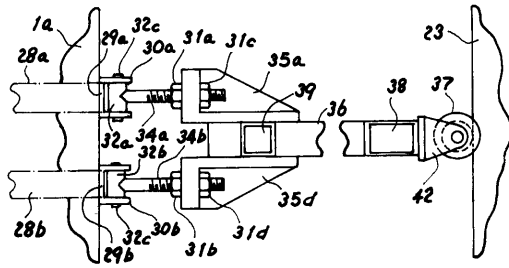
【図 21】



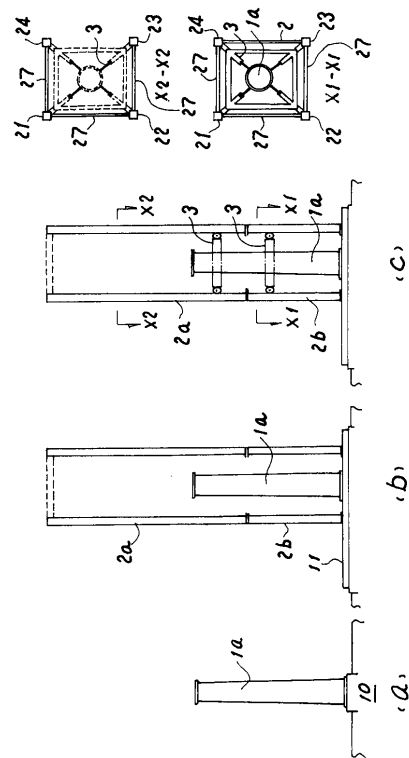
【図 22】



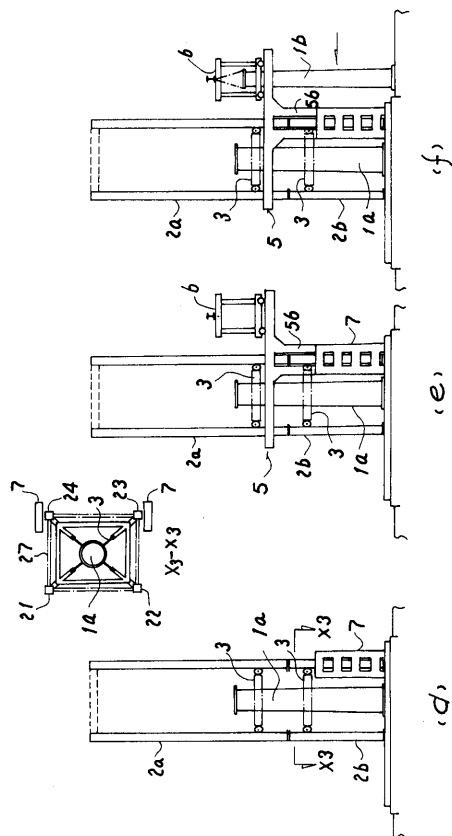
【図 23】



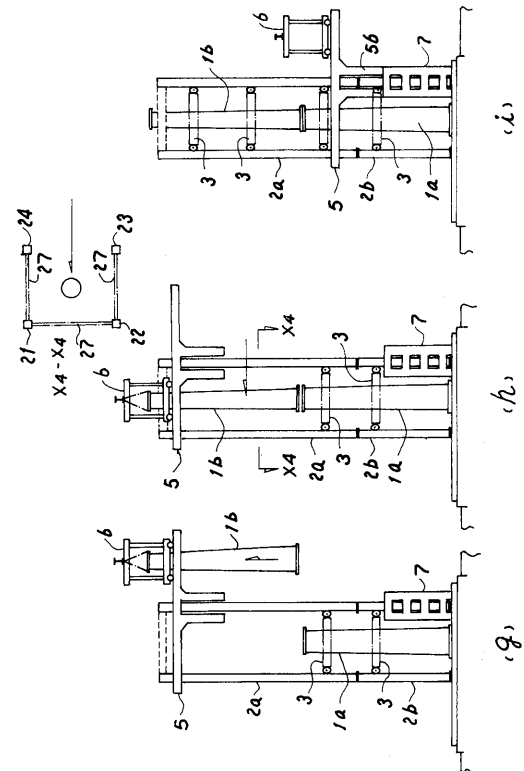
【図 24】



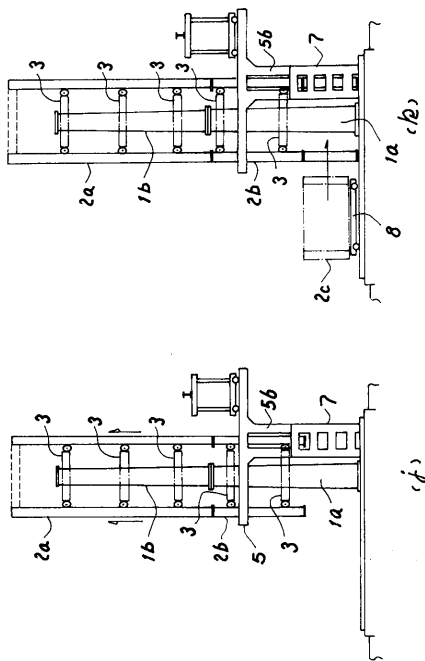
【図 25】



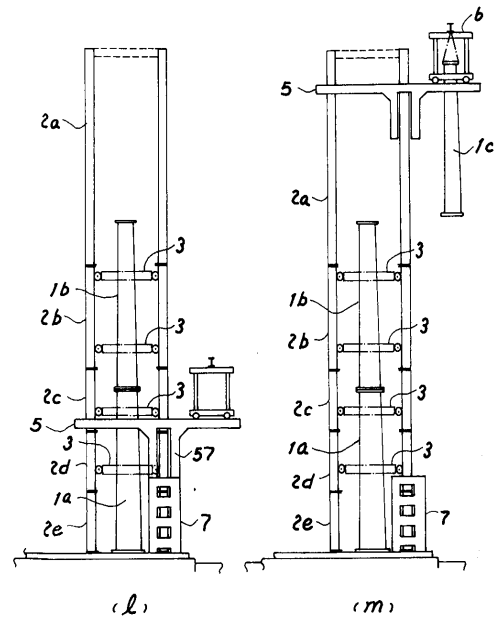
【図 26】



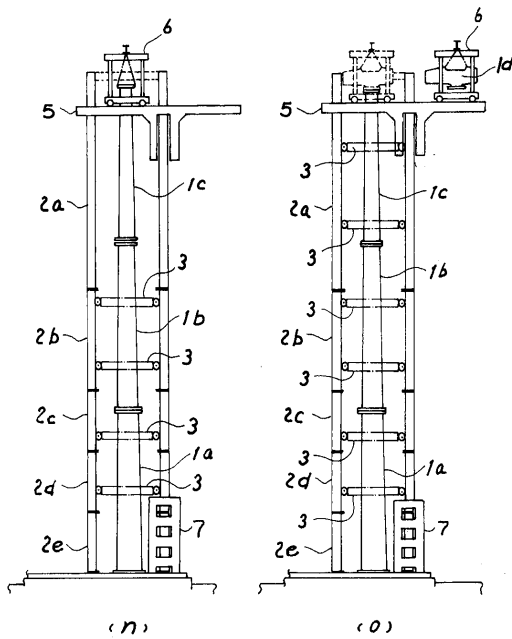
【図 27】



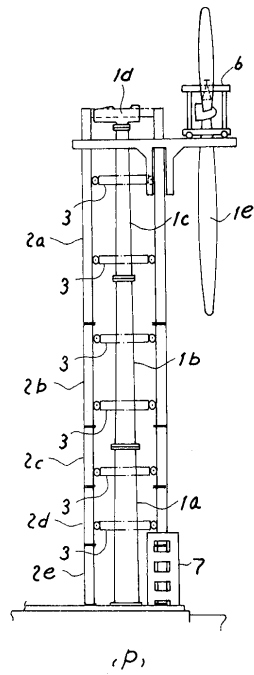
【図 28】



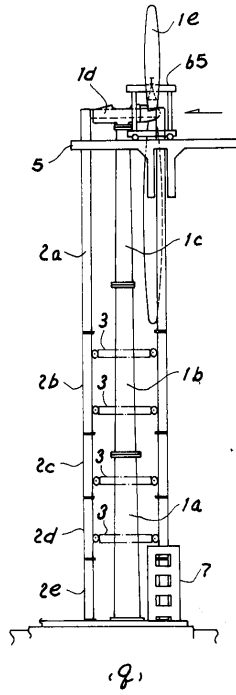
【図 29】



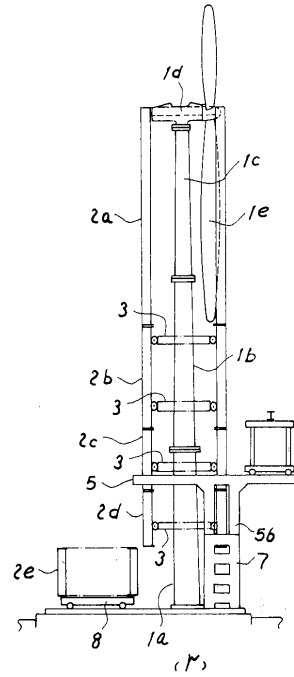
【図 30】



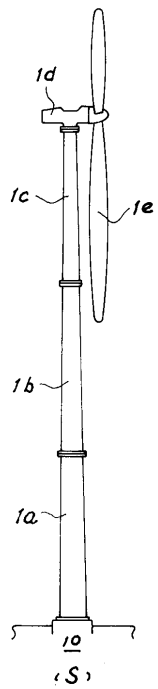
【図 3 1】



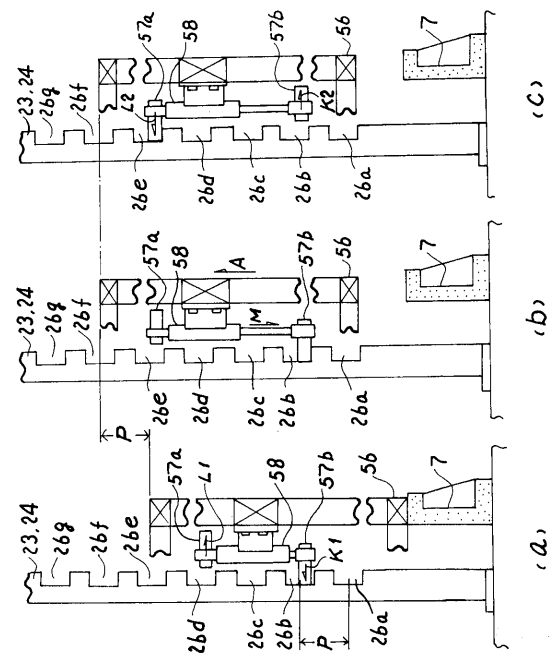
【図 3 2】



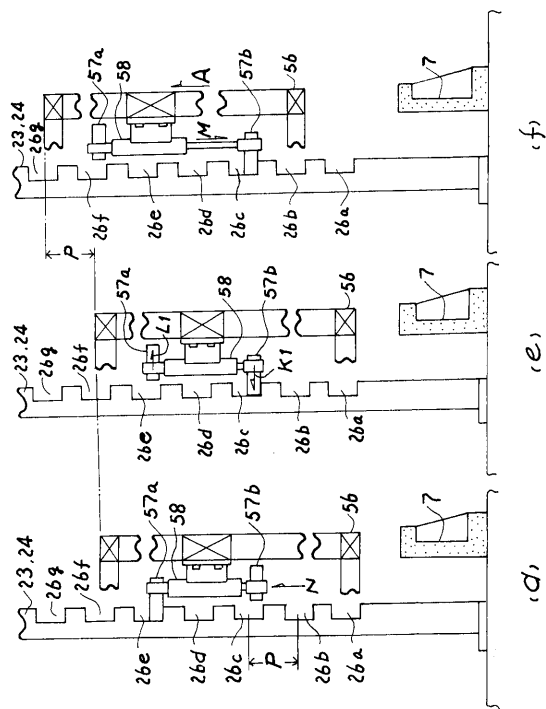
【図 3 3】



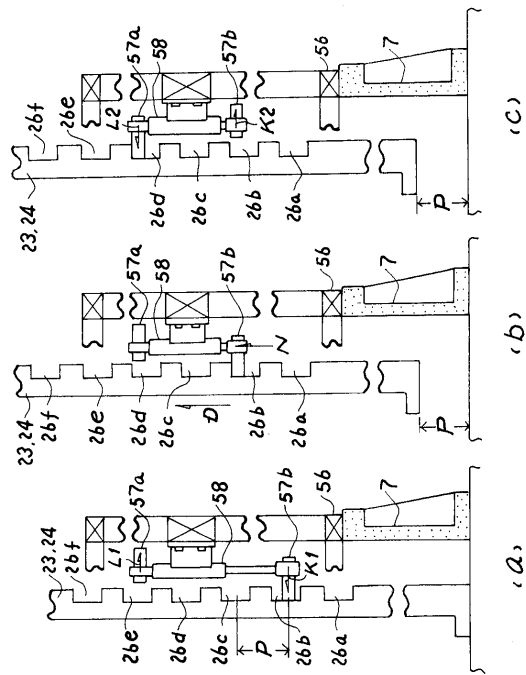
【図 3 4】



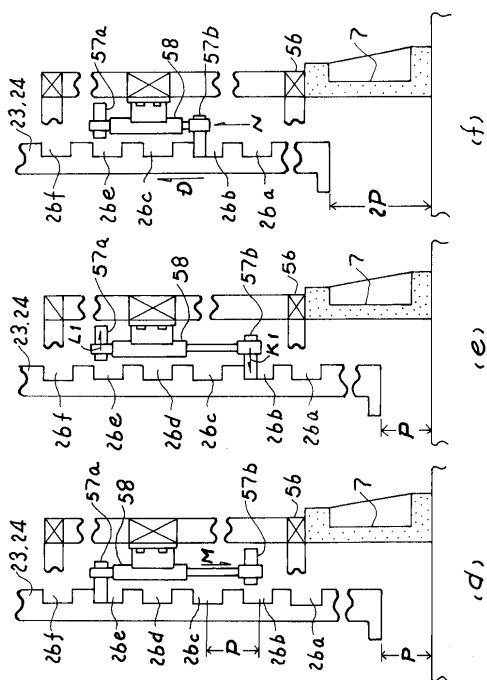
【図 35】



【図 36】



【図 37】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2E174 BA05 CA03 CA09 CA23 CA30 DA01
3H078 AA02 AA26 BB12 BB15 BB20 BB21 CC22 CC47