

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3663720号

(P3663720)

(45) 発行日 平成17年6月22日(2005.6.22)

(24) 登録日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 0 C 1/04

G 1 0 C 3/02

F I

G 1 0 C 1/04

G 1 0 C 3/02

D

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平8-32487	(73) 特許権者	000004075
(22) 出願日	平成8年2月20日(1996.2.20)		ヤマハ株式会社
(65) 公開番号	特開平9-230851		静岡県浜松市中沢町10番1号
(43) 公開日	平成9年9月5日(1997.9.5)	(74) 代理人	100098084
審査請求日	平成14年11月15日(2002.11.15)		弁理士 川▲崎▼ 研二
		(72) 発明者	後藤 元臣
			静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
		審査官	板橋 通孝
		(56) 参考文献	実開平05-090569(JP, U)
		(58) 調査した分野(Int.Cl. ⁷ , DB名)	
			G10C 1/04
			G10C 3/02

(54) 【発明の名称】 蓋体の開閉装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上下方向へ向けて回動自在な蓋体を有する鍵盤楽器の内部に設けられて上記蓋体を回動させる蓋体の開閉装置であって、

モータと、このモータの回転を上下方向の運動に変換する変換機構とを備え、

上記変換機構は、縮小状態で鍵盤楽器の内部に収容され、上記モータの回転が伝達されることにより伸長して上記蓋体を押し上げることを特徴とする蓋体の開閉装置。

【請求項2】

前記変換機構は、鍵盤楽器の両側部に掛け渡して設けられ、前記モータの回転が伝達されることにより上方へ向けて伸長することを特徴とする請求項1に記載の蓋体の開閉装置。

【請求項3】

前記モータは、鍵盤楽器の本体の一側部に回転軸を略水平方向へ向けて上下方向へ回動自在に設けられ、前記変換機構は、上記回転軸と一体的に回転する長尺のネジ部材と、このネジ部材に螺合した送りナットと、一端が上記送りナットの上下側部にそれぞれ回動自在に設けられるとともに、他端が前記蓋体と上記本体の他側にそれぞれ回動自在に設けられたリンク部材とを備えたことを特徴とする請求項2に記載の蓋体の開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えばグランドピアノの屋根板を開閉する蓋体の開閉装置に関するものであ

10

20

る。

【0002】

【従来の技術】

図8および図9はグランドピアノの屋根板の構造を示す一部破砕正面図である。これらの図に示すように、ピアノ本体1の上面開口部には屋根板2がヒンジ3によって回動自在に取り付けられており、使用しないときは屋根板を閉めることによってピアノ本体の内部へのゴミや埃の侵入を防止するとともに、演奏中は開放して音を充分に拡散するようになっている。

ここで、屋根板2を開けるには、屋根板2の自由端を手で持ち上げ、突上棒4の端部を持ち上げて屋根板2の内面に係合させる(図9参照)。また、屋根板2を閉めるには、屋根板2を図8に示す状態からやや持ち上げ、突上棒4を屋根板2から外して屋根板2を下ろす。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、グランドピアノの屋根板は比較的重いので、その開閉のために大きな力を要する。したがって、適当な動力によって屋根板を開閉するような装置があれば非常に便利である。また、屋根板を開く角度は突上棒の長さによって決まってしまうため、開く角度を演奏者の好みで自由に設定したいという要望もあった。

よって、本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、動力によって屋根板を開閉し、好みの角度で開くことができる蓋体の開閉装置を提供することを目的としている。

20

【0004】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の蓋体の開閉装置は、上下方向へ向けて回動自在な蓋体を有する鍵盤楽器の内部に設けられて上記蓋体を回動させる蓋体の開閉装置であって、モータと、このモータの回転を上下方向の運動に変換する変換機構とを備え、上記変換機構は、縮小状態で鍵盤楽器の内部に収容され、上記モータの回転が伝達されることにより伸長して上記蓋体を押し上げることを特徴としている。

【0005】

請求項2に記載の蓋体の開閉装置は、請求項1において、前記変換機構が、鍵盤楽器の両側部に掛け渡して設けられ、前記モータの回転が伝達されることにより上方へ向けて伸長

30

【0006】

請求項3に記載の蓋体の開閉装置は、請求項2において、前記モータが、鍵盤楽器の本体の一側部に回転軸を略水平方向へ向けて上下方向へ回動自在に設けられ、前記変換機構が、上記回転軸と一体的に回転する長尺のネジ部材と、このネジ部材に螺合した送りナットと、一端が上記送りナットの上下側部にそれぞれ回動自在に設けられるとともに、他端が前記蓋体と上記本体の他側にそれぞれ回動自在に設けられたリンク部材とを備えたことを特徴としている。

【0007】

請求項1に記載の蓋体の開閉装置にあっては、鍵盤楽器の内部に収容された変換機構がモータの回転に伴って伸長することにより、蓋体を押し上げて開ける。そして、モータの回転量を適宜設定することにより、蓋体の開く量を任意に設定することができる。

40

【0008】

請求項2に記載の蓋体の開閉装置にあっては、変換機構が鍵盤楽器の両側部に掛け渡して設けられているので、例えばグランドピアノの本体の上部の空間に配置することができる。

【0009】

請求項3に記載の蓋体の開閉装置にあっては、モータを回転させて送りナットを本体の他側側へ移動させると、リンク部材が互いに開く方向へ回動して蓋体を持ち上げる。また、送りナットをモータ側へ移動させるとリンク部材が互いに閉じる方向へ回動して蓋体を下

50

降させる。よって、リンク部材を閉じた状態では、横向きの細長い構造となるので、例えばグランドピアノの本体上部の狭い空間でも難なく収容することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

(1) 第1の実施の形態

A. 実施の形態の構成

以下、この発明の第1の実施の形態を図1ないし図6を参照しながら説明する。

なお、以下の説明においては、図7に示すものと同等の構成要素には同符号を付してその説明を省略する。

ピアノ本体1の左側の側板1aには、軸10aを中心に上下方向に回動可能なヒンジ10 10
が取り付けられ、ヒンジ10にはモーター固定体11を介してモータ12が取り付けられている。モータ12の出力軸（図示略）には長手方向を水平方向へ向けたウォームギア（ネジ部材）13が取り付けられ、ウォームギア13には、送りナット14が螺合させられている。送りナット14の両側にはアーム（リンク部材）15の一端部がヒンジ16を介して取り付けられ、各アーム15の他端部は、屋根板（蓋体）2の内周面とピアノ本体の右側の側板1bにそれぞれヒンジ16, 17を介して取り付けられている。なお、図中符号13aは送りナット14の移動を規制するためのストッパである。

【0011】

次に、図3は実施の形態の電氣的構成を示すブロック図である。図において符号20は 20
パネルスイッチであり、鍵盤の横など適当な箇所に配置されている。パネルスイッチ20には、屋根板2の開閉を指示する開ボタン21および閉ボタン22と、屋根板2の回動を止める停止ボタン23が配置されている。また、屋根板2が開く角度を連続的に指定するスライドキー24も配置され、屋根板2が最大限に開いたときの屋根板2が水平方向となす角度を100%として、開く角度をパーセンテージで指示するようになっている。また、モータ12の回転量はモータ12に内蔵されたロータリーエンコーダ12aから出力される信号に基づいてコントローラ31が検出し、その検出結果に基づいてコントローラ30はモータ12の回転をフィードバック制御する。

【0012】

B. 実施の形態の動作

上記構成の蓋体の開閉装置にあっては、図1に示す状態で開ボタン21が押されると、コ 30
ントローラ30はモータ12を回転させる。これにより、ウォームギア13が回転し、そのネジに沿って送りナット14が図中右側へ移動する。これにより、2つのアーム15, 15が開くように回動し、屋根板2が押し上げられる。そして、コントローラ30は、屋根板2がスライドキー24によって設定された角度をなすようにロータリーエンコーダ12aから出力される信号に基づいてモータ12の回転を制御する。図2は、屋根板2の開く角度が例えば70%に設定されたときの状態である。

なお、屋根板2が回動しているときに停止ボタン23が押されると、コントローラ30はモータ12を停止させる。そして、その後に開ボタン21が再び押されるとモータ12の回転を開始し、屋根板2が設定された角度をなすまでモータ12を回転させる。

【0013】

ここで、送りナット14は、ウォームギア13のストッパ13aに当接するまで移動可能であるが、そこまで送りナット14を移動させると送りナット14に設けられた雌ネジとウォームギア13とが噛み付き、送りナット14が機械的なロック状態になることがある。その結果、ウォームギア13を逆転させる際に大きなトルクが必要となり、種々のトラブルを招来する。そこで、この実施の形態では、送りナット14がストッパ13aからやや手前の位置にあるときの屋根板2の角度を100%とし、コントローラ30は送りナット14がそれ以上ストッパ13a側へ移動しないようにモータ12を制御する。

【0014】

次に、図2に示す状態で閉ボタン22が押されると、コントローラ30はモータ12を上 50
記と逆の方向へ回転させる。これにより、ウォームギア13が回転し、そのネジに沿って

送りナット 14 が図中左側へ移動する。これにより、2つのアーム 15, 15 が閉じるように回動し屋根板 2 が下降する。そして、コントローラ 30 は、屋根板 2 がピアノ本体 1 の側板 1b に載置されると直ちにモータ 12 の回転を停止するように制御し、送りナット 14 が機械的なロック状態にならないようにする。

なお、屋根板 2 が回動しているときに停止ボタン 23 が押されると、コントローラ 30 はモータ 12 を停止させる。そして、その後に閉ボタン 21 が再び押されるとモータ 12 の回転を開始し、屋根板 2 が閉じるまでモータ 12 を回転させる。

【0015】

上記構成の蓋体の開閉装置においては、モータ 12 の動力によって屋根板 2 が開閉されるから非常に便利である。また、演奏する会場の広さや選曲などに合わせて屋根板 2 の開く角度を任意に選択することができるので、所望の音響効果を得ることができる。

10

特に、上記実施の形態では、蓋体の開閉装置がピアノ本体 1 の側板 1a, 1b に掛け渡して設けられているので、例えばグランドピアノのようにピアノ本体 1 の上部の空間に配置することができる。しかも、ウォームギア 13、送りナット 14 およびアーム 15, 15 によってパンタグラフ状の構造を構成しているので、アーム 15, 15 を閉じると横置き細長い構造物となる。よって、弦、アクション、ダンパなどのグランドピアノの構成物と屋根板 2 との狭い空間に難なく収容することができる。

【0016】

C. 第 1 の実施の形態の変更例

▲1▼屋根板 2 を開いた状態では、屋根板 2 の重量により送りナット 14 に捻りモーメントが作用するため、ヒンジ 16 に曲げ力が作用して変形し易くなる。特に、ピアノ本体 1 側のヒンジ 16 には、屋根板 2 の重量に加えて蓋体の開閉装置の重量も作用するから、変形防止のための対策を講じることが望ましい。そこで、ピアノ本体 1 側のアーム 15 を複数（例えば 2 本）にすると良い。たとえば、2 本のアームの一端を送りナット 14 に回動自在に取り付け、アームの他端をピアノ本体 1 の側板 1b に互いに離間して回動自在に取り付ける。なお、屋根板 2 側のアームも同様にして 2 本にすることもできる。

20

【0017】

▲2▼図 1 のように屋根板 2 を閉じた状態でアーム 15, 15 どうしのなす角度が小さいと、送りナット 14 を始動させる際に大きなトルクを要する。そこで、屋根板 2 を開け始める際にアーム 15 とは別の機構によって屋根板 2 を持ち上げるように構成することができる。

30

図 4 はそのような構成の例を示すものである。図中符号 40 は送りナットであり、その内周にはウォームギア 13 と螺合する雌ネジが形成されている。送りナット 40 の先端部にはフランジ 41 が形成され、後端部には台座 42 が形成されている。フランジ 41 と台座 42 の中間部には、スライダ 43 が軸方向へ摺動自在に嵌合している。スライダ 43 と送りナット 40 とは、セレーションあるいはキーなどの適当な回り止め機構によって、互いに相対回転しないようになっている。そして、スライダ 43 の両側にヒンジ 16 が取り付けられ、各ヒンジ 16 にアーム 15 が取り付けられることによって、図 1 に示すものと同等のパンタグラフ構造が構成されている。

【0018】

40

次に、台座 42 の上面には、ピン 44 がヒンジ 45 によって回動自在に支持されている。ピン 44 は、コイルバネ 46 によって時計回りの方向へ付勢され、ストッパ 47 に当接している。また、ピン 44 は、台座 42 の後端部に取り付けられたストッパ 48 により、直立する位置までしか回転しないようになっている。一方、屋根板 2 の下面にはプレート 50 が取り付けられている。プレート 50 は送りナット 40 の進行方向先端側が肉厚に形成され、肉厚部にさしかかる段差 50a にピン 44 の先端部が係合している。なお、ピン 44 の先端部は傾斜面 44a によって先鋭に形成され、プレート 50 の段差 50a と確実に係合するようになっている。

【0019】

さて、図 4 に示す状態でウォームギア 13 を回転させて送りナット 40 を図中右側へ移動

50

させると、ピン４４がプレート５０と係合したまま反時計回りの方向へ回転し、これによって屋根板２が持ち上げられる。屋根板２が持ち上げられると、アーム１５、１５が回転してスライダ４３が先端側へ移動するが、その移動距離は送りナット４０の移動距離と比べて少ない。そして、ピン４４が回転してストッパ４８に当接した後に、ピン４４の先端部が段差５０ａを乗り越えて屋根板２が若干持ち上げられるが、そのときには、台座４２の先端面がスライダ４３の後端面に当接し、それ以後は送りナット４０とスライダ４３とが一緒に移動する。したがって、その後はアーム１５、１５の回転によって屋根板２が持ち上げられる。なお、屋根板２が持ち上げられてプレート５０がピン４４から離間すると、コイルバネ４６の付勢力によってピン４４が回転復帰する。このように、アーム１５、１５のリンク機構によって屋根板２を持ち上げる際には、アーム１５、１５がある程度開いているので、スライダ４３を先端側へ移動させるに要する力が小さくて済む。

10

【００２０】

次に、図５は上記構成のさらに他の変更例を示す図である。この変更例は、台座４２の上面に上端部が半球状に形成されたピン６０を固定し、屋根板２の下面にピン６０によって駆動されるカム６１を固定したものである。この例においても、ウォームギア１３を回転させるとピン６０がカム６１のカム面６１ａを摺動してカム６１を押し上げる。そして、ピン６０がカム６１の頂端部に達すると、台座４２の先端面がスライダ４３の後端面に当接し、それ以後は送りナット４０とスライダ４３とが一体となって移動する。したがって、その後はアーム１５、１５の回転によって屋根板２が持ち上げられる。なお、カム６０には、カム面６１ａの図中右側に斜面６１ｂが設けられており、この斜面６１ｂにより、ピン６０がカム６１の頂端部を過ぎた時点で屋根板２の重量がアーム１５、１５に急激に付加されることが防がれるようになっている。

20

【００２１】

（２）第２の実施の形態

次に、図６を参照して本発明の第２の実施の形態を説明する。第２の実施の形態の蓋体の開閉装置は、潜望鏡のように伸縮可能に構成されて屋根板２を持ち上げるようになっている。図６（Ａ）に示すように、ピアノ本体１の底部にはヒンジ７１が取り付けられ、ヒンジ７１にはモータ７２が取り付けられている。モータ７２の回転軸には内周面にネジが形成された第１スリーブ７３が取り付けられている。第１スリーブ７３の内周には、内周と外周にネジが形成された第２スリーブ７４が螺合し、第２スリーブ７４にも内外周面にネジが形成された第３スリーブ７５が螺合している。そして、第３スリーブ７５の内周には、上端部がヒンジ７６を介して屋根板２に回転自在に取り付けられたネジ棒７７が螺合している。

30

【００２２】

上記したネジの端部には、第１スリーブ７３～ネジ棒７７どうしが抜けないようにストッパが設けられている。図６（Ｂ）はストッパの構成を示すもので、雄ネジＡの下端部には突起Ｐが形成され、雌ネジＢには突起Ｐが通過するための溝Ｇが形成されている。これにより、第１スリーブ７３～ネジ棒７７は互いに相対回転自在であるが、雌ネジＢの上端部では溝Ｇがストッパで塞がれているため、突起Ｐがストッパに当接してそれ以上回転できなくなる。

40

したがって、第１スリーブ７３に第２スリーブ７４～ネジ棒７７を収容した縮小状態でモータ７２を回転させると、いずれかのネジの相対回転がストッパで規制され、次に他のネジの相対回転が規制される。そして、このようにして、全てのネジが抜け出る直前まで回転し、図６（Ａ）に示す伸長状態となる。

【００２３】

また、雄ネジＡの上端部にも突起Ｇが形成されているため、ネジ棒７７～第２スリーブ７４は、相手方に完全に没する前にネジの相対回転がストッパで規制される。したがって、図６（Ａ）に示す状態からモータ７２を上記と逆方向に回転させると、上記と同様にネジの相対回転が次々と規制されていって縮小状態となる。

【００２４】

50

このように、モータ72を回転させることにより、第1スリーブ73～ネジ棒77を縮小状態から伸長状態にして屋根板2を開け、伸長状態から縮小状態にすることによって屋根板2を閉じることができる。また、ロータリーエンコーダを用いてモータ72の回転数を制御することにより、屋根板2を開ける角度を任意に設定することが可能であることは第1の実施の形態と同様である。

【0025】

図7は図6に示す蓋体の開閉装置の変更例を示す図である。図7に示すように、ピアノ本体1の底部には、ヒンジ81を介して第1スリーブ82が取り付けられ、第1スリーブ82には第2スリーブ83が上下方向へ移動自在に収容されている。第2スリーブ83には第3スリーブ84が上下方向へ移動自在に収容され、第3スリーブ84の上端部は、ヒンジ85を介して屋根板2の下面に取り付けられている。

10

【0026】

第3スリーブ84の上端部にはワイヤ86の端部が固定されている。ワイヤ86は、第3スリーブ84の側部および底部を巡って第2スリーブ83と第1スリーブ82の間に通され、第2スリーブ83の底部を巡って第1スリーブ82の上縁部から下方へ垂らされている。そして、このワイヤ86の端部は、モータ87によって回転可能とされたプーリ88に固定されている。なお、第2スリーブ83および第3スリーブ84の底部には、ワイヤ86を通すリングや溝が設けられている。

このような構成の蓋体の開閉機構においては、モータ87を回転させることにより、ワイヤ86がプーリ88に巻き取られ、第2スリーブ83および第3スリーブ84が上昇する。これにより、屋根板2が持ち上げられる。

20

【0027】

(3) その他の変更例

▲1▼ウォームギア13と送りナット14として、市販のボールネジ／ナットを使用することができる。

▲2▼屋根板2の開く角度を無段階に設定するようにしたが、段階的に設定するようにしても良い。

▲3▼上記実施の形態以外にも種々の機構を採用することができる。たとえば、アームをX字状に回転自在に連結したものを次々と連結して伸縮自在に構成し、端部のアームどうしのなす角度をモータによって変化させるように構成することができる。

30

【0028】

【発明の効果】

以上説明したようにこの発明の蓋体の開閉装置にあっては、モータの動力によって蓋体が開閉されるから非常に便利である。また、演奏する会場の広さや選曲などに合わせて蓋体の開く角度を任意に選択することができるので、所望の音響効果を得ることができる（請求項1）。

【0029】

変換機構が鍵盤楽器の両側部に掛け渡して設けられているので、例えばグランドピアノの本体の上部の空間に配置することができる（請求項2）。また、ネジ部材、送りナットおよびリンク部材によってパンタグラフ構造を構成しているので、リンク部材を閉じると横置き細長い構造物となる。よって、弦、アクション、ダンパなどのピアノの構成物と蓋体との狭い空間に難なく収容することができる（請求項3）。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態の蓋体の開閉装置を示す側面図である。

【図2】 屋根板を開いた状態を示す側面図である。

【図3】 蓋体の開閉装置のブロック図である。

【図4】 第1の実施の形態の変更例を示す側面図である。

【図5】 第1の実施の形態の他の変更例を示す側面図である。

【図6】 (A)は本発明の第2の実施の形態を示す側面図であり、(B)はネジの構成を示す断面図である。

50

【図 7】 本発明の第 2 の実施の形態の変更例を示す側断面図である。

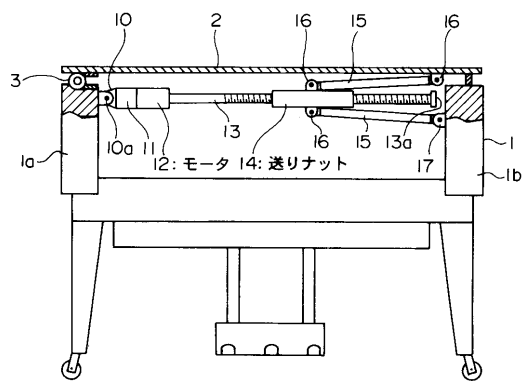
【図 8】 グランドピアノの屋根板を閉じた状態を示す一部破砕平断面図である。

【図 9】 グランドピアノの屋根板を開いた状態を示す一部破砕平断面図である。

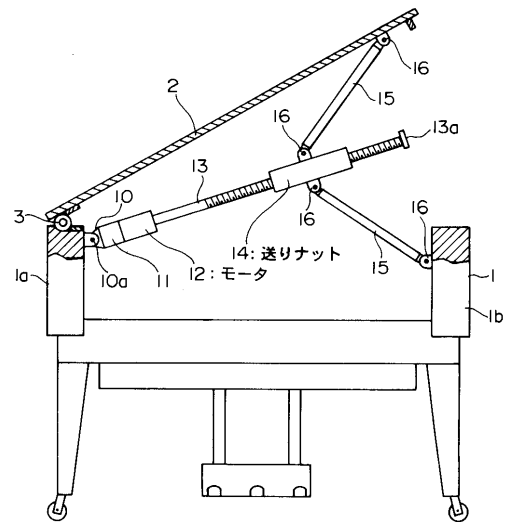
【符号の説明】

2…屋根板（蓋体）、12…モータ、13…ウォームギア（ネジ部材）、
14…送りネジ、15…アーム（リンク部材）。

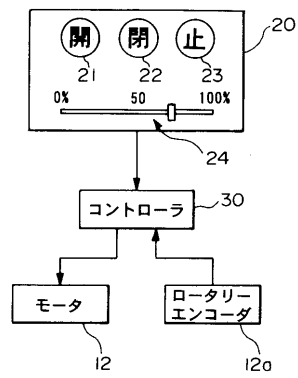
【図 1】



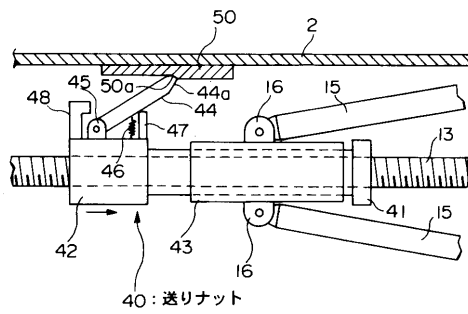
【図 2】



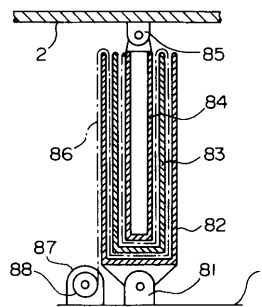
【図 3】



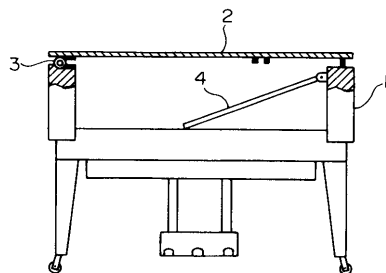
【図 4】



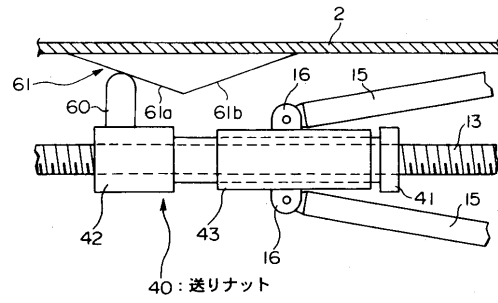
【図 7】



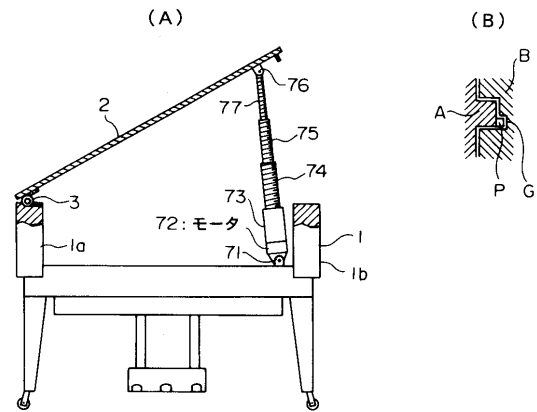
【図 8】



【図 5】



【図 6】



【図 9】

