

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5646829号  
(P5646829)

(45) 発行日 平成26年12月24日 (2014. 12. 24)

(24) 登録日 平成26年11月14日 (2014. 11. 14)

(51) Int.Cl.	F I
<b>B 6 5 D 88/64 (2006.01)</b>	B 6 5 D 88/64 D
<b>B 6 5 D 90/00 (2006.01)</b>	B 6 5 D 90/00 J
<b>B 6 5 D 88/66 (2006.01)</b>	B 6 5 D 88/66 D
<b>B 6 5 D 88/68 (2006.01)</b>	B 6 5 D 88/68 G
<b>B 6 5 G 65/40 (2006.01)</b>	B 6 5 G 65/40 B

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-180803 (P2009-180803)	(73) 特許権者	000154901
(22) 出願日	平成21年8月3日 (2009. 8. 3)		株式会社北川鉄工所
(65) 公開番号	特開2011-31963 (P2011-31963A)		広島県府中市元町77番地の1
(43) 公開日	平成23年2月17日 (2011. 2. 17)	(72) 発明者	佐藤 喜人
審査請求日	平成24年7月24日 (2012. 7. 24)		広島県府中市元町77番地の1 株式会社北川鉄工所内
		(72) 発明者	前田 勝則
			広島県府中市元町77番地の1 株式会社北川鉄工所内
		審査官	戸田 耕太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ブリッジ防止手段を有する粉粒体貯蔵装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

粉粒体を蓄えるホッパと、該ホッパの下部へ設けられゲートを開閉することで粉粒体の供給量の調整を行なう供給ゲートを備える粉粒体貯蔵装置において、前記供給ゲート又はホッパに取り付けられホッパ内の粉粒体のブリッジ発生を防止するブリッジ防止手段を有し、該ブリッジ防止手段が、前記ゲートの回転軸を延長してホッパの側壁内方へ突入される回転部材軸部と、前記回転部材軸部の外周へ径方向に放射状に固定される回転部材を有し、前記ゲートの回動に伴いホッパ内の回転部材を回転させることを特徴とする粉粒体貯蔵装置。

【請求項2】

粉粒体を蓄えるホッパと、該ホッパの下部へ設けられゲートを開閉することで粉粒体の供給量の調整を行なう供給ゲートを備える粉粒体貯蔵装置において、前記供給ゲート又はホッパに取り付けられホッパ内の粉粒体のブリッジ発生を防止するブリッジ防止手段を有し、該ブリッジ防止手段が、前記ホッパに固着され回転軸を回転自在に支持する回転軸軸受と、前記回転軸に備えられゲートの回動側後端部と当接しゲートの開動作時に回動方向へ押圧されて回転軸に回転力を与える回転受部と、前記回転軸に備えられ回転軸の回転に伴い回転してホッパを叩く打撃部を有し、前記供給ゲートの回動に伴い打撃部が回転してホッパを叩くことを特徴とする粉粒体貯蔵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ホッパ内部へ粉粒体を蓄えて下部に設けた供給ゲートを開閉することでホッパ内の粉粒体を下方へ供給する粉粒体貯蔵装置であって、特にホッパ内部に発生する粉粒体のブリッジ現象を防止するブリッジ防止手段を有する粉粒体貯蔵装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

乾燥した、あるいは水分を含んだ粉粒体の原料をホッパ内部へ蓄えて、必要な量を下部に備えた供給ゲートから放出して、攪拌機や乾燥機などの装置へ原料を供給するための粉粒体貯蔵装置が材料加工現場で一般に用いられている。

この粉粒体貯蔵装置のホッパ内部へ粉粒体を貯蔵する際に、ホッパ内部に蓄えられた粉粒体同士の押し合いなどによってホッパの排出口付近で粉粒体同士がアーチ構造を形成して閉塞するブリッジ現象が発生することがある。

このブリッジ現象が発生すると、ホッパ内部での粉粒体の移動が停滞し粉粒体が供給ゲートから排出されず、攪拌機や乾燥機などの装置への粉粒体の円滑な連続供給を妨げ、攪拌機や乾燥機などの装置の作業性を著しく低下させる要因となる。

## 【0003】

そのため、従来より、ホッパ内部へのブリッジ現象の発生を防止するための装置が提案されている。

例えば、引用文献1（特開2000-7089号公報）に記載の装置においては、ホッパのゲート付近へ気体噴出口が設けられている。この気体噴出口が送風機から送られる気体をホッパ内側へ噴出することでゲート付近に発生する粉粒体のブリッジを崩しブリッジ現象の発生を防止している。

また、他の実施例として、ホッパのゲート付近を外方から叩く殴打部材が設けられている。この殴打部材は流体圧シリンダのロッドへ接続され、ロッドを進退させることで殴打部材がホッパを叩くようになされている。これにより、ゲート付近に発生する粉粒体の詰まりを防止している。

## 【0004】

また、引用文献2（特開2006-335412号公報）に記載の装置においては、棒材を放射状に固定された回転体をホッパ内へ設けられている。

この回転体がモータの動力を用いて回転することでホッパ内部にて棒材が回転し、これによりゲート付近に発生する粉粒体のブリッジの発生を防止している。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特開2000-7089号公報

【特許文献2】特開2006-335412号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、従来技術には、ブリッジ現象の発生を防止するための装置を駆動するための駆動源を有する必要がある。

例えば、前記引用文献1に記載の装置においては、気体噴出口へ供給する気体を送る送風機や送風機からの配管が必要になる。また、殴打部材を駆動させるための駆動源である流体圧シリンダが必要となる。

また、引用文献2に記載の装置においては、回転体を回転させるためにモータを備える必要がある。

前述の従来技術はゲート下部に設けられるが、駆動源を有する装置は外形寸法が大きくなり、設置スペースを占有してしまう。コンパクトに配置され、余分な空間が無いプラント設備内では、大型の装置をゲート下部に設置することは非常に困難となる。

## 【0007】

また、駆動源を作動させるための電源の配線や、圧縮空気源、油圧源などの配管が必要となり、狭いプラント内へ、配線・配管などの配設を行なう作業は、現地工事において非常に煩雑な手間のかかる作業となる。

さらには、メンテナンス作業においても、電気機器や配管機器などの日常のメンテナンス作業のみならず、異常発生時の部品交換などの作業においても、狭いスペースでの作業を強いられ、困難な作業となってしまう。

したがって、本発明はホッパ内部のブリッジ発生を防止するに際し、モータやシリンダなどの駆動源を設けず、構造がシンプルで省スペースになるブリッジ防止手段を有する粉粒体貯蔵装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明は、粉粒体を蓄えるホッパと、該ホッパの下部へ設けられゲートを開閉することで粉粒体の供給量の調整を行なう供給ゲートを備える粉粒体貯蔵装置において、前記供給ゲート又はホッパに取り付けられホッパ内の粉粒体のブリッジ発生を防止するブリッジ防止手段を有し、該ブリッジ防止手段が、前記ゲートの回転軸を延長してホッパの側壁内方へ突入される回転部材軸部と、前記回転部材軸部の外周へ径方向に放射状に固定される回転部材を有し、前記ゲートの回動に伴いホッパ内の回転部材を回転させることを特徴とする。

【0009】

また、前記ブリッジ防止手段が、前記ホッパに固着され回転軸を回転自在に支持する回転軸軸受と、前記回転軸に備えられゲートの回動側後端部と当接しゲートの開動作時に回動方向へ押圧されて回転軸に回転力を与える回転受部と、前記回転軸に備えられ回転軸の回動に伴い回動してホッパを叩く打撃部を有し、前記供給ゲートの回動に伴い打撃部が回動してホッパを叩くことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ホッパ内部に蓄えられた粉粒体によるブリッジが形成されず、ホッパ内での粉粒体の閉塞が生じないので、ゲートからの粉粒体の放出が滞りなく連続的に行なわれる。例えば、計量器への粉粒体の供給を行なう場合、均一に定量供給することができるため、高い計量精度を保つことが可能となる。

また、粉粒体の放出が停滞なく確実に行なわれるので、放出口スガなく短時間で所定量の放出ができ、計量器の計量時間を短縮することができる。

【0011】

また、本発明によれば、ゲートを開閉するシリンダの動作による作用力をブリッジ防止手段の駆動源として利用するので、ゲートの回動動作によってシリンダへ加わる衝撃力が解消される。そのため、急激なゲートの動作により発生するシリンダへの多大な衝撃力を緩衝する必要が無くなり、シリンダへの衝撃を和らげるために設けられるエアクッションや、調整ボルトを取り付けなくても良い。

【0012】

ブリッジ防止手段として一般に設けられる外部ノッカーや起振器は取付スペースが限られており、通常ではゲートよりも上方へ取り付けられているが、本発明によれば、ゲートと同じ高さ位置へブリッジ防止手段を取り付けることが可能となる。そのため、ブリッジ現象が起こりやすいホッパの最下部のブリッジを崩すことができるので、より効果的にブリッジの発生防止を行なうことが可能となり、確実にブリッジの発生を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】従来のホッパの供給ゲート部分の部分正面図。

【図2】実施例1に係るブリッジ防止手段の構成を示す模式図。

【図3】実施例1に係る粉粒体貯蔵装置の正面図。

【図4】図3のA - A断面図。

10

20

30

40

50

【図5】実施例2に係る粉粒体貯蔵装置の正面図。

【図6】実施例2に係る粉粒体貯蔵装置の部分側面図。

【図7】実施例2に係る粉粒体貯蔵装置の動作経緯を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

図1は、従来のブリッジ防止手段を有しないホッパ1の供給ゲート3部分の部分正面図を示す。図1(a)はゲート5が閉じている状態を示し、図1(b)はゲート5が開いてホッパ1内部の粉粒体が下方へ放出されている状態を示している。

ホッパ1の下方部分であるホッパ下部2にはホッパ1に蓄えられた粉粒体の放出を調整する供給ゲート3が設けられている。

【0015】

供給ゲート3は、シリンダ10の駆動によって開閉される扇形のゲート5と、ゲート5へ一体に備えられて前記ゲート5の回動中心に設けられるゲート軸4と、ホッパ1に備えられ前記ゲート軸4を回転可能に支持するゲート軸受6を備えている。

図1(a)に示す供給ゲート3はゲート5が閉じた状態であり、ホッパ1の下方の開口部11がゲート5で遮られてホッパ内の粉粒体が放出されないようになされている。

ホッパ1から粉粒体を供給する際には、図1(b)に示すように供給ゲート3が開いた状態となる。シリンダ10の駆動によりゲート5がゲート軸4を回動中心として回動し、ホッパ下部の開口部11が開放されホッパ1内に蓄えられた粉粒体が下方へ放出される。

【0016】

なお、実施例においてゲート5が扇形のゲート5で例示しているが、ゲート形状はこれに限定するものではなく、平面のスライドゲートや弾性材料で構成するピンチゲート、パタフライ弁であっても、同様に本発明の粉粒体貯蔵装置に用いることができる。

このような供給ゲート3を有するホッパ1に設けられる本発明のブリッジ防止手段9を以下に説明する。

【実施例1】

【0017】

本発明の実施例1に係る粉粒体貯蔵装置を説明する。

図2は、実施例1に係るブリッジ防止手段9の構成を示す模式図である。

図3は、実施例1に係る粉粒体貯蔵装置の正面図である。

図4は、図3のA-A断面図である。

本実施例の粉粒体貯蔵装置は、図2にブリッジ防止手段9の構成を示すように、ゲート5の回動に伴って、ホッパ1の内部に設けられた回転部材22が回転され、ホッパ1内に形成される粉粒体のブリッジを崩すものである。

【0018】

図4に示すブリッジ防止手段9の断面図のように、ゲート軸4は回り止め8によりゲート5と一体になされている。ゲート軸4はホッパ1の内方へホッパ壁を貫通して延長されており、ホッパ内部へ回転部材軸部21を形成している。また、ゲート軸4はブッシュ7を介してゲート軸受6へ回転自在に支持されており、ゲート軸受6はホッパ壁へ固着されている。

【0019】

このようなブリッジ防止手段9を備えた供給ゲート3が開閉動作を行なう。図3に示す本実施例の正面図のように、シリンダ10の駆動によりゲート5がゲート軸4を中心に回動されると、ゲート3は開閉の動作を行なう。ゲート3には、ゲート3の回動中心にゲート軸4が備えられており、ゲート3の回動に伴いゲート軸4の回転軸芯Yを中心に回転する。

本発明のブリッジ防止手段9は、前記ゲート軸4をホッパ1の内方まで延長して回転部材軸部21を形成し、回転部材軸部21をホッパ1の側壁内方へ突入させて、この回転部材軸部21の外周へ半径方向外方へ回転部材22を放射状に設けるものである。

10

20

30

40

50

## 【0020】

この回転部材22がホッパ1の内方で回転されることで、ホッパ内に蓄えられた粉粒体が形成するブリッジを回転部材22により崩壊させる、またはブリッジ形成前段階の粉粒体の塊をほぐす作用をおこす。これによりホッパ内の粉粒体の移動が容易となり、開口部11からスムーズに粉粒体が放出される。

この回転部材22の回転はゲート5の開閉動作に連動されて行なわれるので、ブリッジ防止手段9のための駆動源を別途備える必要なく、ゲート5開閉のための駆動源であるシリンダ10の動力のみでブリッジ防止手段9を作動させることが可能となる。

## 【0021】

本実施例では回転部材22は、回転部材軸部21へ備えられる2枚の羽根により構成されているが、回転部材22の形態はこれに限定するものではない。例えば、回転部材22は板状の羽根ではなく、棒状や螺旋状などの攪拌棒で構成されてもよい。

10

## 【0022】

また、回転部材22は粉粒体のブリッジが形成される箇所をほぐし、攪拌すればよいので、2枚に限定されることはない。

例えば、回転部材22の個数もホッパ1内の粉粒体の密度が高く複数の回転部材22では粉粒体の抵抗が大きくなり回転できない場合はひとつの回転部材22を設けて回転し易くするほうが望ましい。

あるいは、ホッパ1内の粉粒体の密度が低く粉粒体の抵抗が小さい場合は、より攪拌部位を広範囲にするため回転部材を2以上の数で放射状に設置して確実に粉粒体のブリッジを防ぐようにすることもできる。

20

## 【実施例2】

## 【0023】

本発明の実施例2に係る粉粒体貯蔵装置を説明する。

図5は、実施例2に係る粉粒体貯蔵装置の正面図である。

図6は、実施例2に係る粉粒体貯蔵装置の部分側面図である。

図7は、実施例2に係る粉粒体貯蔵装置の動作経緯を示す説明図である。

## 【0024】

図5及び図6に示す実施例2の構成について説明する。

30

ホッパ1のゲート5の開き方向側の側面位置へ本実施例のブリッジ防止手段9が設けられている。

ホッパ1のゲート5の開き方向側の側面には、回転軸軸受32が備えられ、回転軸31の両端部位を回転自在に支持している。

回転軸31には、ゲートの回転力を受ける回転受部34と、ホッパ1の側面を打突する打撃部35が設けられている。

回転受部34は、ゲート5が開く時に回動する方向側のゲート端部である回動側後端部33へ当接するようになされており、ゲート5の開きが大きくなる程度に応じて回転軸31の回転角度が大きくなるようになされている。

## 【0025】

40

打撃部35は、ホッパ1の側面を直接打突するために重量を有するハンマ37と、回転軸31へハンマ37を連結するアーム36を備え、回転軸31の回転によってアーム36を介して連結されたハンマ37が回転軸中心で回転されてハンマ37がホッパ1の側面を叩いて打突するようになされている。

アーム36は、回転軸31の径方向外方へ棒状に形成されており、一端を回転軸31へ固着され、外方の他端側へハンマ37が接続されている。

## 【0026】

ハンマ37は、鋼材の塊などで構成し重量を持ったものとし、ホッパの側壁を叩いて打突する際にホッパ内部へ衝撃を加えるようになされ、この外部から加えられる衝撃によりホッパ内部で形成される粉粒体のブリッジを崩す作用、またはブリッジ形成前段階の粉粒

50

体の塊をほぐす作用をおこす。

ハンマ 37 が叩くホッパ 1 のシリンダ側の側面には、ハンマ 37 の叩く衝撃をより確実に受けてホッパ 1 の内部へ伝達するために打撃受け部 38 が設けられている。打撃受け部 38 は、ハンマが打突する衝撃を広範囲へ伝達するようになされている。また、この打撃受け部 38 は、ハンマ 37 の打突による衝撃が局所へ集中してホッパ側壁を損傷しないようにするためにも必要である。

【 0 0 2 7 】

粉粒体貯蔵装置の動作経緯を示す図 7 を用いて本実施例の動作および作用を説明する。

図 7 ( a ) には、ゲート 5 を閉じた状態の粉粒体貯蔵装置を示している。ゲート 5 が閉じた状態になされているので、ブリッジ防止手段 9 の作動は行なわれない。

図 7 ( b ) には、ゲート 5 が開く途上の状態を示している。この時、ゲート 5 の開閉動作の駆動源であるシリンダ 10 が駆動し、ロッドが収縮されてゲート軸を中心としてゲート 5 がシリンダ側へ回動される。

ゲート 5 がシリンダ側へ回動すると、ゲート 5 の回動側後端部 33 が引き上げられ、ホッパ 1 のシリンダ側の側面に設けられたブリッジ防止手段 9 に備えられている回転受部 34 へ当接する。

【 0 0 2 8 】

ゲート 5 がさらに回動すると、ゲート 5 の回動側後端部 33 へ当接している回転受部 34 が、回動する回動側後端部 33 に押されて回転力を受ける。回転受部 34 が回転力を受けると、回転受部 34 を備えた回転軸 31 へ回転力が伝わり回転軸 32 に回転自在に支持されている回転軸 31 が回転する。

回転軸 31 が回転することで、回転軸 31 の外方へ設けられたアーム 36 を介して設けられたハンマ 37 が回動される。

【 0 0 2 9 】

図 7 ( c ) には回転軸 31 が回転し、ハンマ 37 がホッパ 1 のシリンダ側の側面を叩いて打突している状態を示している。

ゲート 5 が開いた状態になると、ゲート 5 の回動側後端部 33 は、回転受部 34 を押し上げて回転させ、回転軸 31 が十分に回転されるので、打撃部 35 が回動され、ハンマ 37 はホッパ 1 のシリンダ側の側面に備えられる打撃受け部 38 を叩いて打突する。

このハンマ 37 の打突による衝撃が打撃受け部 38 を介してホッパ 1 の内部へ加えられ、この外部から加えられる衝撃によりホッパ内部で形成される粉粒体のブリッジが崩壊される。これによりホッパ内の粉粒体の移動が容易となり、開口部からスムーズにゲート下方へ粉粒体が放出される。

【 0 0 3 0 】

ホッパ 1 から定量の粉粒体を放出する際には、放出工程の後半において、ゲート 5 の開閉を小刻みに繰り返すジョギングという動作を行なう場合がある。このジョギング動作は微量の放出を調整しながら行なうことができるものである。

このジョギング動作の際に、本実施例のブリッジ防止手段 9 を用いると、ゲート 5 の開閉を繰り返すことでホッパ 1 を叩く打撃部 35 の打突が繰り返し行なわれ、より効果的に粉粒体のブリッジを崩すことができる。

【 0 0 3 1 】

また、ゲートの開閉を繰り返すジョギング動作においては、前述のようなゲートの全開状態から開閉を繰り返す方法の他に、ゲートの全閉状態からゲートの微量の開閉を繰り返すジョギング動作を行なう場合がある。この場合においても、ブリッジ防止手段 9 の取付位置を図 5 に示す実施例 2 の取付位置よりもゲート開口部側へ配置することで、前記実施例 2 と同様に粉粒体のブリッジを崩すことができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 2 】

- 1     ホッパ
- 5     ゲート

10

20

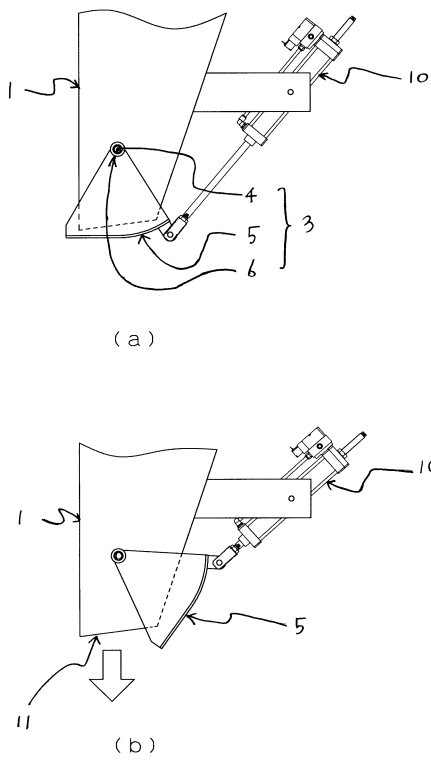
30

40

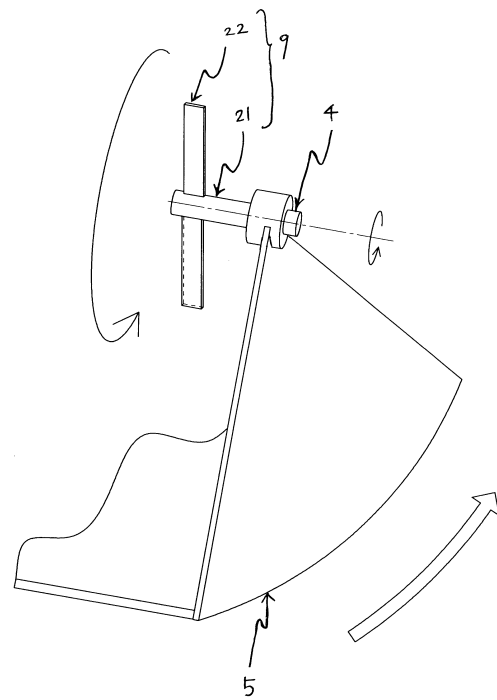
50

- 9   ブリッジ防止手段
- 10   シリンダ
- 21   回転部材軸部
- 22   回転部材
- 31   回転軸
- 32   回転軸軸受
- 34   回転受部
- 35   打撃部

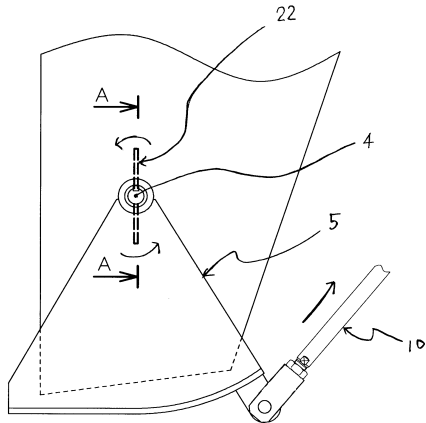
【図1】



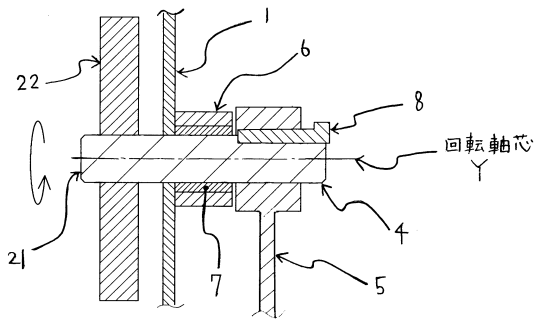
【図2】



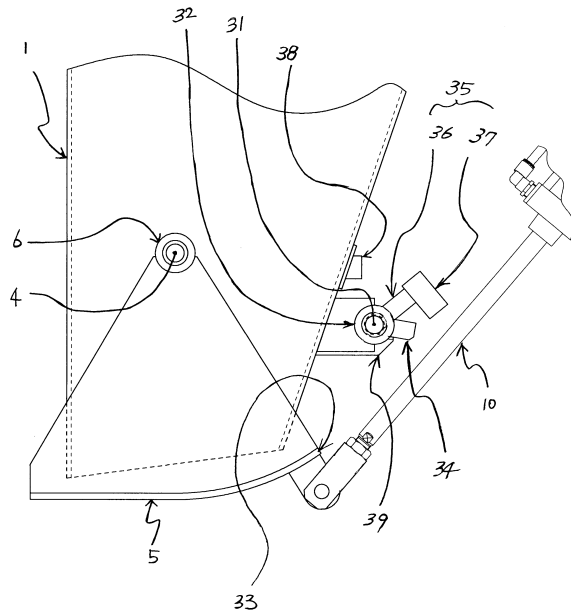
【図3】



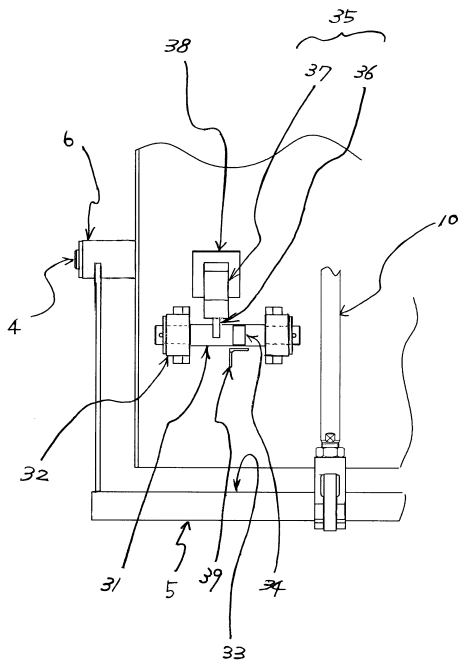
【図4】



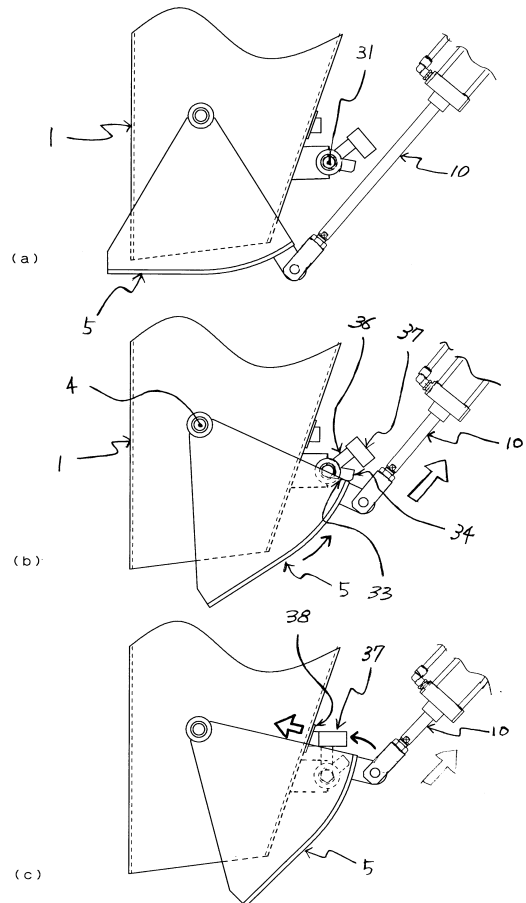
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭57-149286(JP,U)  
実開昭55-123245(JP,U)  
実開平01-076495(JP,U)  
実開平02-087797(JP,U)  
特開2001-304430(JP,A)  
特開平08-282785(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65D 88/64  
B65D 88/66  
B65D 88/68  
B65D 88/70  
B65D 90/00  
B65G 65/40