(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4467824号
(P4467824)
(45)発行日　平成22年5月26日(2010.5.26)　(24)登録日　平成22年3月5日(2010.3.5)

(51)Int.Cl.　　F I
B65H 1/24 (2006.01)　　B65H 1/24 J
B65H 3/06 (2006.01)　　B65H 3/06 350C

請求項の数 8　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2001-71188(P2001-71188)
(22)出願日　平成13年3月13日(2001.3.13)
(65)公開番号　特開2002-274664(P2002-274664A)
(43)公開日　平成14年9月25日(2002.9.25)
審査請求日　平成20年3月10日(2008.3.10)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100082337
弁理士　近島　一夫
(74)代理人　100083138
弁理士　相田　伸二
(72)発明者　西谷　仁志
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
(72)発明者　遊坐　曜
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

審査官　下原　浩嗣

最終頁に続く

(54)【発明の名称】給紙装置及びこれを備えた画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
上下方向に移動可能なシート積載台と、シートを送り出すシート給送手段とを備え、シートを給送する際、付勢手段により前記シート積載台を移動させて該シート積載台に積載されたシートを前記シート給送手段に押し付けるようにした給紙装置において、
前記シート給送手段を駆動する駆動源と、
前記駆動源により回転する駆動軸に取り付けられ、前記シートを給送した後、前記シート積載台を前記付勢手段の付勢力に抗して移動させ、前記シートを前記シート給送手段から離間させる移動手段と、
前記シート積載台を前記付勢手段により移動させる際に弾性エネルギーを蓄え、前記シート積載台を前記移動手段により前記シート給送手段から離間させる際に前記弾性エネルギーを放出して前記駆動源の負荷を低減する助勢手段と、
を備え、
前記助勢手段は、前記駆動軸に取り付けられたカムと、装置本体に揺動可能に支持され、前記カムの回転に伴って揺動するアームと、一端が前記アームに支持されたアームばねと、を備え、
前記シート積載台が上方移動する際に前記カムにより前記アームばねに抗して前記アームを揺動させて前記アームばねに弾性エネルギーを蓄積し、前記シート積載台が下方移動する際に放出される弾性エネルギーにより前記アームを介して前記カムを前記駆動源の負荷を低減する方向に付勢するように構成され、かつ前記駆動軸が回転していない状態では

前記アームと前記カムとが接触しないように構成されていることを特徴とする給紙装置。
【請求項２】
前記アームばねに弾性エネルギーを蓄積するよう前記アームが揺動する方向と、前記カムの回転方向とが同じであることを特徴とする請求項１記載の給紙装置。
【請求項３】
前記駆動軸に固着され、前記駆動源の駆動を該駆動軸に伝達する給紙ギアに前記カムを一体に設けたことを特徴とする請求項１又は２に記載の給紙装置。
【請求項４】
前記駆動軸に固着され、前記駆動源の駆動を該駆動軸に伝達する給紙ギアと、
前記給紙ギアを間欠的に回転させるソレノイドと、
前記ソレノイドを支持する支持部材と、
を備え、
前記アームを前記支持部材と前記装置本体とにより揺動可能に支持し、かつ該アームと前記ソレノイドとをシート送り出し方向と直交する方向で一部が重なるように配置したことを特徴とする請求項１又は２に記載の給紙装置。
【請求項５】
前記給紙ギアに前記カムを一体に設けたことを特徴とする請求項４記載の給紙装置。
【請求項６】
前記シート給送手段により送り出されたシートに当接して該シートを１枚ずつ分離給送する分離部材と、
前記分離部材を前記シート給送手段に押し付ける分離ばねと、
を備え、
前記移動手段により前記シート積載台が下方移動する際、該シート積載台により前記分離部材を前記分離ばねに抗して前記シート給送手段から離間させるようにしたことを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項に記載の給紙装置。
【請求項７】
前記駆動源はステッピングモータであることを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載の給紙装置。
【請求項８】
画像形成部と、前記画像形成部にシートを給送する給紙装置とを備えた画像形成装置において、
前記給紙装置は請求項１乃至７のいずれか１項に記載のものであることを特徴とする画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、給紙装置及びこれを備えた画像形成装置に関し、特に給紙装置を駆動する駆動源の負荷を低減する構成に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、複写機、レーザープリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置は、通常、画像形成部にシートを給送するための給紙装置を備えている。図１３は、このような給紙装置を備えた従来の電子写真プロセスを用いた画像形成装置の構成を示す図である。
【０００３】
同図において、１００は画像形成装置、１００Ａは画像形成装置本体（以下、装置本体という）であり、この画像形成装置１００は、画像形成部１００Ｂと、画像形成部１００Ｂにシート Ｐを給送する給紙装置１００Ｃとを備えている。
【０００４】
ここで、画像形成部１００Ｂは、感光ドラム２０１、感光ドラム表面を帯電させる帯電ローラ２０２、感光ドラム上に形成された静電潜像をトナー容器２０７に収納されているト

ナー２０６により現像して感光ドラム上にトナー像を形成する現像スリーブ２０５及びトナー像をシートＰに転写した後、感光ドラム上に残ったトナーを取り除いて廃トナー容器２１０に収納するクリーニングブレード２０９を備えたプロセスカートリッジ２００と、感光ドラム２０１に圧接し、シートＰにトナー像を転写させる転写部を形成する転写ローラ２０８と、感光ドラム上に静電潜像を形成するためのレーザ露光装置２０３を備えている。

【０００５】

また、給紙装置１００Ｃは、シートＰを収納する給紙トレイ１０３Ａと、この給紙トレイ１０３Ａに収納されているシートＰを送り出す給紙ローラ１０２と、この給紙ローラ１０２により送り出されたシートＰを一枚ずつ分離するための分離パッド１１５とを有している。

【０００６】

そして、このような構成の画像形成装置１００において、シートＰに画像を形成する場合は、まず感光ドラム２０１を矢印の方向に回転させると共に、高圧電源２１６から帯電ローラ２０２に帯電電圧を供給して感光ドラム表面を一様に帯電させる。次に、レーザ露光装置２０３から発せられたレーザ光Ｌを反射ミラー２０４で反射させて感光ドラム２０１に照射し、感光ドラム上に静電潜像を形成する。

【０００７】

次に、現像スリーブ２０５を回転させ、この現像スリーブ２０５の回転に伴いトナー容器２０７に充填されているトナー２０６を帯電させて感光ドラム上に供給する。これにより、現像スリーブ上のトナー２０６が感光ドラム２０１の静電潜像に付着し、この結果、潜像が現像されてトナー像として可視化される。

【０００８】

また、このようなトナー像形成動作と並行して給紙ローラ１０２を回転させ、給紙トレイ１０３Ａに収納されているシートＰを送り出し、この後、給紙ローラ１０２に押圧された分離パッド１１５によりシートＰを一枚ずつ分離し、搬送ローラ１１３及びレジストローラ対１２０により画像形成部１００Ｂの転写部に給送する。なお、分離パッド１１５の、表面の摩擦係数、給紙ローラ１０２との接触角度及び形状はシートＰを１度の給紙毎に最上位のシートＰ１のみを送るように調整されている。

【０００９】

そして、このように転写部にシートＰを給送した後、転写ローラ２０８にトナー像と逆極性の電圧を印加することにより、転写部に給送されたシートＰに対し、トナー像を転写する。

【００１０】

次に、このようにトナー像を転写したシートＰを加圧ローラ２１１ａ及び加熱ローラ２１１ｂを有する定着器２１１に搬送し、この定着器２１１においてシートＰを加熱、加圧することにより、トナー像がシート上に永久定着される。そして、このようにしてトナー像が定着された後、このシートＰは定着部後方を経由して反転され、排紙ローラ２１２によって装置本体上部に排紙される。

【００１１】

なお、トナー像を転写した後、感光体ドラム２０１に残留したトナーはクリーニングブレード２０９によって掻き落されて廃トナー容器２１０に収納される。そして、このように表面をクリーニングされた感光ドラム２０１は繰り返し次の画像形成プロセスに入る。

【００１２】

ところで、感光ドラム２０１、給紙ローラ１０２、搬送ローラ１１３、加圧ローラ２１１ａ、排紙ローラ２１２等の各ローラは、不図示の駆動源であるモータからの駆動が不図示の歯車列を介して分岐伝達されることにより駆動されるようになっている。なお、給紙装置１０２と画像形成装置１００が別体である場合や、一体であっても装置が大型の場合は、給紙装置側と画像形成装置側にそれぞれ駆動源であるモータが設けられている場合もある。

【００１３】
ここで、図１４は従来の給紙装置１００Ｃの構成を示す斜視図である。同図において、１０１は回転駆動源となるモータ、１０３は給紙カセット１０３Ａに設けられ、シートを積載する回動可能なシート積載台、１０４はシート積載台１０３に積載されたシートを給紙ローラ１０２に押し付けるためシート積載台１０３を上方回動させるシート積載台ばねである。
【００１４】
また、１０５はシート積載台ばね１０４のばね力に抗してシート積載台１０３を押し下げることが可能なシート積載台昇降カム、１０９は欠歯部１０９ａを有すると共に側面に係止片１０９ｂが設けられた給紙ギア、１１０は給紙ローラ１０２と、シート積載台昇降カム１０５と、給紙ギア１０９とが同軸的に固定された給紙軸である。
【００１５】
また、１１１はモータ１０１から不図示の歯車列を介して回転駆動が伝達される駆動ギア、１１２は作動桿１１２ａを有するソレノイド、１１６は分離パッド１１５を給紙ローラ１０２へ押圧するため分離パッド１１５を上端に保持したホルダ１１５Ａを押し上げる分離パッドばねである。
【００１６】
また、図１５及び図１６は従来の給紙装置１００Ｃの動作を説明するための断面図及び側面図である。なお、同図においては、動作を解かりやすくするために給紙ローラ１０２、シート積載台１０３、シート積載台昇降カム１０５、搬送ローラ１１３の動作を左側の断面図に、駆動ギア１１１、給紙ギア１０９、ソレノイド１１２の動作を右側の側面図に示し、給紙ローラ１０２とシート積載台昇降カム１０５と給紙ギア１０９とが給紙軸１１０に同軸的に固定されていることを一点鎖線で表現している。
【００１７】
図１５において、（ａ）は給紙動作開始状態を示している。そして、この状態のとき、給紙装置に起動信号が入力されると、モータ１０１が回転して搬送ローラ１１３や駆動ギア１１１は回転するが、このとき給紙ギア１０９は、ソレノイド１１２の作動桿１１２ａが係止片１０９ｂに係止しており、また欠歯部１０９ａが駆動ギア１１１に臨む位置となっているので停止している。このため、給紙軸１１０は回転しない。なお、このときシート積載台昇降カム１０５にはシート積載台１０３が、シート積載台ばね１０４により図示Ｂ方向に圧接している。
【００１８】
次に、給紙装置に給紙信号が入力されると、ソレノイド１１２が通電されて作動桿１１２ａが図示Ａ方向に吸引され、これにより係止片１０９ｂの係止が解除される。ここで、このように係止片１０９ｂの係止が解除されると、シート積載台昇降カム１０５に圧接しているシート積載台１０３により、シート積載台昇降カム１０５を介して給紙ギア１０９が図示Ｃ方向に初期的な回転力を受けて回転し、駆動ギア１１１と噛み合うようになる。
【００１９】
これにより、給紙ギア１０９には継続的な回転駆動伝達が開始される。なお、給紙ギア１０９、シート積載台昇降カム１０５、給紙ローラ１０２は給紙軸上に同軸的に固定されているため同じ速度で回転する。
【００２０】
（ｂ）は給紙軸１１０が回転を開始した直後の状態を示した図であり、給紙ギア１０９の回転によりシート積載台昇降カム１０５がシート積載台１０３を押し下げる位相から離間する位相へと遷移した状態を示している。
【００２１】
ここで、このようにシート積載台昇降カム１０５がシート積載台１０３を押し下げる位相から離間する位相へと遷移すると、シート積載台ばね１０４の作用によりシート積載台１０３に積載されたシートＰが給紙ローラ１０２に図示Ｄ方向に押し付けられる。なお、この時、シート積載台ばね１０４を圧縮させた状態から解放させるだけなのでモータ１０１

は大きな負荷を受けることはない。

【００２２】

（ｃ）は給紙軸１１０の回転が進行し、給紙ローラ１０２がシートＰを給紙する状態を示した図である。このとき、給紙ローラ１０２による摩擦搬送力と分離パッド１１５の摩擦力の作用によって最上位のシートＰ１が１枚だけ分離されて搬送ローラ１１３へ送られるが、この時、モータ１０１は給紙ローラ１０２による搬送力分の負荷を受けることになる。

【００２３】

また、図１６の（ｄ）は給紙軸１１０の回転が更に進行し、最上位のシートＰ１が搬送ローラ１１３に到達した状態を示す図である。このとき、シート積載台昇降カム１０５はシート積載台１０３から離間した位相からシート積載台１０３を押し下げる位相へと遷移した状態となり、これによりシートＰが給紙ローラ１０２から離間するようになるため、給紙ローラ１０２による搬送力は働かなくなる。この場合、モータ１０１は給紙ローラ１０２による搬送力分の負荷を受けなくなるが、シート積載台ばね１０４に抗してシート積載台１０３を押し下げる分の負荷を受けることになる。

【００２４】

（ｅ）はシート積載台１０３の押し下げ動作が完了して給紙軸１１０がほぼ1周した状態を示す図である。このとき、給紙ギア１０９の欠歯部１０９ａが駆動ギア１１１との噛み合い部に到達し、回転駆動伝達が停止した状態でソレノイド１１２の作動桿１１２ａによって係止される。これにより、給紙ギア１０９が停止し、給紙ローラ１０２が停止する。なお、この場合でも、搬送ローラ１１３の回転は継続し、シートＰ１を画像形成装置（画像形成部）へ搬送する。

【００２５】

ところで、以上述べたように給紙ギア１０９の欠歯部１０９ａとソレノイド１１２の作動桿１１２ａの作用によって給紙軸１１０は間欠回転をするが、回転が開始してから終了するまでにモータ１０１が受ける負荷は時間的に変動する。これに対して、搬送ローラ１１３及び画像形成装置側に設けられた各ローラは継続的に回転しているため、シートの有無によって多少の増減はあるものの、モータ１０１は時間的にほぼ一定な負荷を定常的に受ける。

【００２６】

なお、これまでは作動桿１１２ａによる係止が解除された後、噛み合いが開始するまでの初期的な回転力を、シート積載台昇降カム１０５を介してシート積載台１０３から給紙ローラ１０２に与えるようにした場合について述べたが、例えば特開平０８－１９３８３０号のように給紙ギアに外部からばね力を作用させる例や、特開平１０－１５３２４７号のように給紙ギアを二分割し、その中にばねを設ける例などが実用化されている。

【００２７】

ところで、このような給紙装置を備えた画像形成装置では、特に普及型の画像形成装置では給紙装置と画像形成装置が１つの駆動源を共有し、この共有の駆動源の駆動を歯車列を介して前述の給紙ローラ、搬送ローラ、感光ドラム、定着ローラ、排紙ローラ等のシートを搬送するローラに伝達して回転させているのが一般的である。

【００２８】

従って一般的に、給紙装置及び画像形成装置における駆動源であるモータの負荷は、（Ａ）給紙動作の時だけ発生し、給紙動作の終了と同時に無くなる一時的な負荷と、（Ｂ）シートの有無によって多少の増減はあるものの常時ローラが回転するために生じる定常的な負荷の２つに分類できる。

【００２９】

図１７は、このような従来の給紙装置に設けられたモータの負荷の時間的変化を模式的に示したものである。なお、横軸は時間、縦軸はモータの負荷トルクを表している。

【００３０】

そして、横軸に付記された（ａ）、（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）、（ｅ）は図１５の（ａ）、

（ｂ）、（ｃ）及び図１６の（ｄ）、（ｅ）の状態と対応しており、縦軸に付記された（Ａ）は前述の（Ａ）、即ち一時的な負荷を、（Ｂ）は前述の（Ｂ）、即ち定常的な負荷に対応している。

【００３１】

ここで、給紙装置と画像形成装置とがモータを共有していれば（Ｂ）の割合は大きくなり、給紙装置に専用のモータが設けられていれば、（Ｂ）の割合は小さくなる。又、（ｃ）範囲における負荷Ｐ１の大小は給紙ローラ１０２の摩擦搬送力に依存し、（ｄ）範囲における負荷Ｐ２の大小はシート積載台昇降カム１０５がシート積載台１０３を押し下げる際の負荷の大小に依存することは前述の通りである。

【００３２】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような従来の給紙装置及びこれを備えた画像形成装置において、モータの総負荷が図１７で示されるような場合、最大負荷であるＰｍａｘに合わせてモータを選定する必要がある。

【００３３】

ここで、モータとしてステッピングモータを用いた場合、このステッピングモータはオープンループ制御で駆動されるものであることから、常に最大負荷Ｐｍａｘに相当するトルクを出力して駆動する必要がある。そして、このようにモータを駆動した場合には、同図の斜線部分Ｑで示すような余剰なエネルギーが生じ、給紙装置にとって有害な騒音や振動になることが多い。

【００３４】

従って、従来の給紙装置では最大負荷Ｐｍａｘが大きい場合には、（１）低出力のモータが選定できない、（２）同じモータで高出力を出そうとした場合、高電圧、大電流で駆動する必要があり、装置の消費電力、発熱量が増大する、（３）ステッピングモータのようにオープンループ制御で駆動されるモータを使用する場合、余剰トルクによる騒音や振動が発生しやすい、という問題点を有しており、これは給紙装置、画像形成装置の駆動系の設計における大きな技術課題であった。

【００３５】

一方近年、プリンタやＦＡＸの普及に伴い給紙装置の積載枚数を多くしたいという市場要望が強く、これに答えるためシート積載台１０３に、よりたくさんのシートを積載する必要がある。ここで、シート積載台１０３に、よりたくさんのシートを積載可能にするためには、シート積載台１０３の昇降幅を大きくしなければならず、その分、シート積載台ばね１０４のばね力も強くする必要がある。又、印刷速度を速くしたいという市場要望も強く、これに答えるため搬送速度を速くして同等の給紙性能を維持しようとした場合、やはりシート積載台ばね１０４のばね力を強くする必要がある。

【００３６】

つまり、積載枚数を増やすようにする場合でも、印刷を高速化するようにする場合でもシート積載台ばね１０４のばね力を強くする必要が生じる。ここで、既述したように、給紙装置の最大負荷Ｐｍａｘはシート積載台ばね１０４のばね力に抗してシート積載台１０３を押し下げる時の負荷に依存していることから、このようにばね力を強くすると、最大負荷を更に増大させることになり、この結果、記述した（１）～（３）の問題点をより一層深刻にさせることとなる。このことは、給紙装置、画像形成装置の性能向上を図る際の障害となる大きな問題であった。

【００３７】

ところで、既述した従来例では分離パッド１１５が常に給紙ローラ１０２に対して押圧されている例を示したが、分離パッド１１５が常に給紙ローラ１０２に対して押圧されている場合、常にシートの裏面に摩擦が発生するため、搬送力が増大すると共に、紙紛の離散による耐久性、信頼性への悪影響や紙送り精度と画像品質への悪影響などの問題点があった。

【００３８】

そこで、これらの問題を回避するための構成として、分離パッドの分離作用が終了した後、分離パッドを給紙ローラから離間させるようにした給紙装置が提案されている。

【００３９】

図１８は、このような従来の給紙装置の他の構成を示す図である。同図において、３０３はシート積載台、３０３ａはシート積載台３０３の下面に設けられた当接部位、３１５は分離パッド、３１５Ａは分離パッド３１５を上端に保持したホルダ、３１５ａは分離パッド上に設けられた当接部位である。なお、比較のため従来例の分離バッド（ホルダ）の位置を点線で示している。

【００４０】

ここで、このような構成の給紙装置においては、分離パッド３１５の分離作用が終了した後、分離パッド３１５を給紙ローラ１０２から離間させるよう同図に示すように、シート積載台昇降カム１０５がシート積載台３０３を押し下げた最下点において、シート積載台３０３を介して分離パッド３１５を分離パッドばねに抗して押し下げる構成となっている。

【００４１】

しかし、このように構成した場合、シート積載台３０３を押し下げる負荷は、シート積載台ばねの負荷と分離パッドばねの負荷の和となり、最大負荷を更に増大させる結果となるため、既述した（１）～（３）の問題点をより一層深刻にさせることになる。このことは、給紙装置に分離パッドを給紙ローラから離間させる機能を設けることによって信頼性や画質の向上を図る際の障害となる大きな問題であった。

【００４２】

そこで、本発明はこのような従来の問題点を解決するためになされたものであり、駆動源の最大負荷を低減することのできる給紙装置及びこれを備えた画像形成装置を提供することを目的とするものである。

【００４３】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上下方向に移動可能なシート積載台と、シートを送り出すシート給送手段とを備え、シートを給送する際、付勢手段により前記シート積載台を移動させて該シート積載台に積載されたシートを前記シート給送手段に押し付けるようにした給紙装置において、前記シート給送手段を駆動する駆動源と、前記駆動源により回転する駆動軸に取り付けられ、前記シートを給送した後、前記シート積載台を前記付勢手段の付勢力に抗して移動させ、前記シートを前記シート給送手段から離間させる移動手段と、前記シート積載台を前記付勢手段により移動させる際に弾性エネルギーを蓄え、前記シート積載台を前記移動手段により前記シート給送手段から離間させる際に前記弾性エネルギーを放出して前記駆動源の負荷を低減する助勢手段と、を備え、前記助勢手段は、前記駆動軸に取り付けられたカムと、装置本体に揺動可能に支持され、前記カムの回転に伴って揺動するアームと、一端が前記アームに支持されたアームばねと、を備え、前記シート積載台が上方移動する際に前記カムにより前記アームばねに抗して前記アームを揺動させて前記アームばねに弾性エネルギーを蓄積し、前記シート積載台が下方移動する際に放出される弾性エネルギーにより前記アームを介して前記カムを前記駆動源の負荷を低減する方向に付勢するように構成され、かつ前記駆動軸が回転していない状態では前記アームと前記カムとが接触しないように構成されていることを特徴とするものである。

【００４５】

また本発明は、前記駆動源はステッピングモータであることを特徴とするものである。

【００４６】

また本発明は、前記アームばねに弾性エネルギーを蓄積するよう前記アームが揺動する方向と、前記カムの回転方向とが同じであることを特徴とするものである。

【００４８】

また本発明は、前記シート給送手段により送り出されたシートに当接して該シートを１枚ずつ分離給送する分離部材と、前記分離部材を前記シート給送手段に押し付ける分離ば

ねと、を備え、前記移動手段により前記シート積載台が下方移動する際、該シート積載台により前記分離部材を前記分離ばねに抗して前記シート給送手段から離間させるようにしたことを特徴とするものである。

【００４９】

また本発明は、前記駆動軸に固着され、前記駆動源の駆動を該駆動軸に伝達する給紙ギアに前記カムを一体に設けたことを特徴とするものである。

【００５０】

また本発明は、前記駆動軸に固着され、前記駆動源の駆動を該駆動軸に伝達する給紙ギアと、前記給紙ギアを間欠的に回転させるソレノイドと、前記ソレノイドを支持する支持部材と、を備え、前記アームを前記支持部材と前記装置本体とにより揺動可能に支持し、かつ該アームと前記ソレノイドとをシート送り出し方向と直交する方向で一部が重なるように配置したことを特徴とするものである。

【００５１】

また本発明は、画像形成部と、前記画像形成部にシートを給送する給紙装置とを備えた画像形成装置において、前記給紙装置は上記のいずれかに記載のものであることを特徴とするものである。

【００５２】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

【００５３】

図１は本発明の第１の実施の形態に係る給紙装置の構成を示す斜視図である。なお、この給紙装置は、例えば既述した図１３に示すような画像形成装置に設けられるものである。

【００５４】

同図において、１は回転駆動源であるモータ、２はシートを送り出すシート給送手段である給紙ローラ、３はシートである記録紙を積載する回動（移動）可能なシート積載台、４はシート積載台３を上方回動するよう付勢してシート積載台３に積載された記録紙を給紙ローラ２に押し付ける付勢手段であるシート積載台ばね、５はシート積載台ばね４に抗してシート積載台３を押し下げ、記録紙を給紙ローラ２から離間させる移動手段であるシート積載台昇降カムである。なお、本実施の形態において、モータ１としてステッピングモータを用いている。

【００５５】

１１はモータ１から図示されていない歯車列を介して回転駆動が伝達される駆動ギア、１２は作動桿１２ａを有するソレノイド、１３は給紙装置内部又は画像形成装置側に回転可能に設けられ、給紙ローラ２の次に記録紙の搬送を担う搬送ローラ、１４は給紙装置本体に設けられた枠体、１５は記録紙裏面に作用してシート積載台３に積載された記録紙を１枚ずつ分離給送する分離部材である分離パッド、１６は分離パッド１５を給紙ローラ２へ押圧するために分離パッド１５を上端に保持したホルダ１５Ａを押し上げる分離ばねである分離パッドばねである。

【００５６】

６は枠体１４に揺動可能に支持されたアームである助勢アーム、７は一端が枠体１４に支持され、他端が助勢アーム６に支持された、例えば引っ張りばねにより構成されたアームばねである助勢アームばね、８はカムである助勢カムである。また、９は欠歯部９ａと係止つめ９ｂが形成された給紙ギア、１０は給紙ローラ２とシート積載台昇降カム５と助勢カム８、給紙ギア９が同軸的に固定された駆動軸である給紙軸である。

【００５７】

ここで、助勢カム８が給紙軸１０の回転により回転すると、助勢アーム６が回動する。即ち、助勢カム８が回転すると、助勢アーム６は、まず助勢カム８に押圧されて助勢アームばね７に抗して回動する。そして、このとき助勢アームばね７には弾性エネルギーが蓄積されるようになる。

【００５８】

また、この後、さらに給紙軸１０が回転すると、助勢カム８の形状により助勢カム８の押圧が解除されるが、今度は助勢アームばね７に蓄積された弾性エネルギーにより助勢アーム６が助勢カム８に圧接し、これにより助勢アーム６は助勢カム８の回転に伴って回動するようになる。

【００５９】

次に、このような構成の給紙装置の動作を図２及び図３を用いて説明する。なお、同図においては、動作を解かりやすくするために給紙装置枠体内部の給紙ローラ２、シート積載台３、シート積載台昇降カム５、搬送ローラ１３の動作を左側の断面図１に、助勢カム８と助勢アーム７の動作を中央の断面図２に、給紙装置枠体外側の駆動ギア１１、給紙ギア９、給紙ギア９を間欠的に回転させるソレノイド１２の動作を右側の側面図に示し、給紙ローラ２とシート積載台昇降カム５と助勢カム８と給紙ギア９が給紙軸１０に同軸的に固定されていることを一点鎖線で表現している。

【００６０】

図２において、（ａ）は給紙動作開始状態を示している。そして、この状態のとき、給紙装置に起動信号が入力されると、モータ１が回転して搬送ローラ１３や駆動ギア１１は回転するが、このとき、給紙ギア９は、ソレノイド１２の作動桿１２ａが係止片９ｂに係止しており、また欠歯部９ａが駆動ギア１１に臨む位置となっているので停止している。このため、給紙軸１０は回転しない。なお、このときシート積載台昇降カム５にはシート積載台３が、シート積載台ばね４により図示Ｂ方向に圧接している。

【００６１】

次に、給紙装置に給紙信号が入力されると、ソレノイド１２が通電されて作動桿１２ａが図示Ａ方向に吸引され、これにより係止片９ｂの係止が解除される。ここで、このように係止片９ｂの係止が解除されると、シート積載台昇降カム５に圧接しているシート積載台３によりシート積載台昇降カム５を介して給紙ギア９が図示Ｃ方向に初期的な回転力を受けて回転し、駆動ギア１１と噛み合うようになる。

【００６２】

これにより、給紙ギア９には継続的な回転駆動伝達が開始される。なお、給紙ギア９、助勢カム８、シート積載台昇降カム５、給紙ローラ２は給紙軸１０上に同軸的に固定されているため同じ速度で回転する。

【００６３】

（ｂ）は給紙軸１０が回転を開始した直後の状態を示した図であり、給紙ギア９の回転によりシート積載台昇降カム５がシート積載台３を押し下げる位相から離間する位相へと遷移する状態を示している。

【００６４】

ここで、このようにシート積載台昇降カム５がシート積載台３を押し下げる位相から離間する位相へと遷移すると、シート積載台ばね４の作用によりシート積載台３が上方回動し、これにより積載された記録紙Ｐが給紙ローラ２に図示Ｄ方向へ押し付けられる。なお、この時、シート積載台ばね４を圧縮させた状態から解放させるだけなのでモータは大きな負荷を受けることはない。

【００６５】

しかし、このとき助勢カム８が同図のような位相へ遷移するため、助勢アームばね７に抗して助勢アーム６が図示Ｅ方向に回動する。これに伴い、助勢アームばね７は図示Ｆ方向に引っ張られるようになり、この結果、助勢アームばね７には弾性エネルギーが蓄積される。なお、この助勢アーム６の回動負荷は給紙ギア９の回転負荷となるので、モータ１はそれに相当する負荷を受けることになる。

【００６６】

（ｃ）は給紙軸１０の回転が進行し、給紙ローラ２が記録紙Ｐを給紙する状態を示した図である。このとき、給紙ローラ２による摩擦搬送力と分離パッド１５の摩擦力の作用によって最上位の記録紙Ｐ１が１枚だけ分離されて搬送ローラ１３へ送られるが、この時、モータ１は給紙ローラ２による搬送力分の負荷を受けることになる。

【００６７】
また、図３の（ｄ）は給紙軸１０の回転が更に進行し、最上位の記録紙Ｐ１が搬送ローラ１３に到達した状態を示した図である。このとき、シート積載台昇降カム５はシート積載台３から離間した位相からシート積載台３を押し下げる位相へと遷移した状態となり、これによりシート積載台３が下方回動し、記録紙が給紙ローラ２から離間するようになるため、給紙ローラ２による搬送力は働かなくなる。この場合、モータ１は給紙ローラ２による搬送力分の負荷を受けなくなるが、シート積載台ばね４に抗してシート積載台３を押し下げる分の負荷を受けることになる。
【００６８】
同時に、助勢カム８が同図のような位相へ遷移すると、助勢アームばね７に蓄積された弾性エネルギーにより助勢アーム６が図示Ｇに引っ張られ、これに伴って図示Ｈ方向に回動して助勢カム８に圧接する。ここで、この圧接力は、モータ１の回転方向と同じ方向に作用するのでモータ１の回転力を助勢するようになり、このためモータ１から見た負荷が減少する。つまり、シート積載台３から受ける負荷を正の負荷とすると、この助勢アーム６による助勢力は負の負荷としてモータ１に作用することになる。
【００６９】
（ｅ）はシート積載台３の押し下げ動作が完了して給紙軸１０がほぼ１周した状態を示す図である。このとき、給紙ギア９の欠歯部９ａが駆動ギア１１との噛み合い部に到達し、回転駆動伝達が停止した状態でソレノイド１２の作動桿１２ａによって係止される。これにより、給紙ギア９が停止し、給紙ローラ２が停止する。なお、この場合でも、搬送ローラ１３の回転は継続し、記録紙Ｐ１を画像形成装置（画像形成部）へ搬送する。
【００７０】
ところで、図４は、このような本実施の形態の給紙装置におけるモータの負荷の時間的変化を模式的に示したものである。なお、横軸は時間、縦軸はモータの負荷トルクを表している。
【００７１】
そして、横軸に付記された（ａ）、（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）、（ｅ）は図２の（ａ）、（ｂ）、（ｃ）及び図３の（ｄ）、（ｅ）の状態と対応している。また、縦軸に付記された（Ａ）は搬送ローラ１３及び継続的に回転する各ローラから受ける定常的負荷と、給紙ローラ２とシート積載台昇降カム５から受ける一時的負荷の和であり、これは既述した従来例の図１７の値と等しい。
【００７２】
一方、（Ｂ）は助勢アーム６から助勢カム８を介して受ける負荷を示しており、（Ｃ）は（Ａ）と（Ｂ）の和である総合計の負荷を示したものである。
【００７３】
ここで、（Ｂ）の(ａ）～（ｂ）における負荷は、助勢アーム６を助勢アームばね７に抗して回動させるため正の負荷（図示＋指示斜線部）となっており、（ｄ）における負荷は、助勢アームばね７の弾性エネルギーにより助勢アーム６と助勢カム８を介してモータ１が助勢力を受けるため、モータから見た負荷が減少することから負の負荷（図示－指示斜線部）となっている。
【００７４】
このように、本実施の形態においては、助勢アーム６、助勢アームばね７及び助勢カム８により構成される助勢手段は、(ａ)～（ｂ）において助勢カム８により助勢アームばね７に弾性エネルギーを蓄積し、（ｄ）において助勢アーム６が助勢カム８を助勢することによって蓄積された弾性エネルギーを回生（放出）する構成となっている。
【００７５】
言い換えれば、本実施の形態において、助勢手段は図４（Ｃ）に示す通り、給紙ギア９が回転している間で負荷の総合計が最も小さい状態（ａ）～（ｂ）において弾性エネルギーの蓄積を行い、シート積載台３を押し下げる際の負荷の総合計が最も大きい状態（ｄ）において蓄積された弾性エネルギーの回生を行うようにしている。

【００７６】
なお、一般論として、ばねの弾性エネルギーはポテンシャルエネルギーであって、理論上はその蓄積と回生の経路や時間によらず蓄積されるエネルギーと回生されるエネルギーは等しい。実際には摩擦等による損失分があるものの、蓄積されるエネルギー（図示＋指示斜線部）と回生されるエネルギー（図示－指示斜線部）はほぼ等しいといえる。
【００７７】
そして、このように構成することによって、同図の（Ａ）と（Ｃ）のＰで示す斜線部に相当する装置全体の仕事量は維持したままで、装置の最大負荷を同図に示すＰｍａｘに下げることが可能となる。
【００７８】
さらに、前述の通り、ばねの弾性エネルギーは、蓄積と回生の経路や時間によらず蓄積されるエネルギー（図示＋指示斜線部）と回生されるエネルギー（図示－指示斜線部）はほぼ等しいので、装置の最大負荷のピークに合わせて短い時間（図示ｔ１）で大きな荷重（図示ｐ１）をかけられるように回生を行い、小さい荷重（図示ｐ２）で長い時間（図示ｔ２）をかけて蓄積を行うように、助勢アーム６、助勢カム８の形状及び助勢アームばね７の荷重を設定すれば、本発明の効果を一層高めることができる。
【００７９】
また図５及び図６は助勢カム８と助勢アーム６の位置関係を示した図である。なお、図５の（ａ）は本実施の形態の助勢カム８と助勢アーム６の弾性エネルギーの蓄積動作、（ｂ）は弾性エネルギーによる助勢動作の状態を示す図であり、図６の（ａ）、（ｂ）は、本実施の形態の比較例として助勢アーム６を図５とは反対側に配置した場合の蓄積動作と助勢動作の状態を示す図である。
【００８０】
ここで、図５の（ａ）に示すとおり、本実施の形態では助勢カム８の回転方向と、助勢アーム６がエネルギー蓄積動作時に揺動する方向とがＣＣＷで同じになっており、比較例の場合では図６の（ａ）に示すように助勢アーム６の揺動方向がＣＷとなっている。
【００８１】
また、図５の（ａ）、（ｂ）と、図６の（ａ）、（ｂ）とを比較すると蓄積動作において、本実施の形態の構成の場合は、助勢アーム６の中心から作用点までの腕の長さＡが長く、助勢動作において助勢アーム６の中心から作用点までの腕の長さＢが短くなっている。
【００８２】
これにより、助勢アーム６の回動トルクを一定とすると、本実施の形態の配置の方が、エネルギー蓄積動作時における腕が長いので小さな荷重で蓄積動作が行われ、また助勢動作時における腕が短いので大きな荷重で助勢することが可能となる。そして、このように助勢カム８の回転方向と、助勢アーム６が蓄積動作時に揺動する方向とが同じになるように助勢カム８及び助勢アーム６を配置することにより、機械的効率を高めることができ、本発明の効果を一層大きくすることができる。
【００８３】
なお、給紙軸１０が停止した後は、助勢アーム６は不図示のストッパにより、助勢カム８とは接触しない位置に保持されるようになっており、これにより弾性エネルギーの蓄積と回生の動作以外においては助勢カム６に余剰な負荷をかけることがないようにすることができる。
【００８４】
このように、助勢アーム６、助勢アームばね７及び助勢カム８により構成された助勢手段により、シート積載台３が上昇する際に弾性エネルギーを蓄え、シート積載台昇降カム５によりシート積載台３を降下させる際に弾性エネルギーを放出するように構成することにより、装置全体のモータ１にとっての仕事量は同じであるが、モータ１の最大負荷を低減することができる。
【００８５】
言い換えれば、このように全体の仕事量は同等のままであっても、負荷の小さい状態で蓄

積した弾性エネルギーを負荷の大きい状態で回生することによって負荷を分散させることにより、最大負荷を低減することができる。これにより、低出力の安価なモータの採用が可能となり、またこれに伴い低電圧、小電流でのモータ１の駆動が可能となる。この結果、給紙装置の低消費電力と低発熱が実現され、騒音や振動を最小限に抑えることができる。

【００８６】

さらに、積載枚数の増加や印刷速度の高速化に伴ってシート積載台ばね４のばね力を増大させたり、分離パッド１５の解除機構を追加する等の性能・品質向上を図る際にもモータ１の最大出力を維持したままでそれらを実施することが可能となる。なお、この低消費電力、低発熱、低騒音、低振動等の効果は、特にモータ１がフィードバック制御でなくオープンループ制御となるステッピングモータの場合に顕著となる。

【００８７】

ところで、本実施の形態では給紙ギア９の回転開始に必要な付勢力をシート積載台３から受ける構成を例にとって説明したが、例えば特開平０８－１９３８３０号で示されるようにばね手段を別途設けた構成や、特開平１０－１５３２４７号で示されるように二段に分割された欠歯ギアを設けた構成であっても同様の効果を得ることができる。

【００８８】

また、本実施の形態では助勢アームばね７が引張ばねの例を説明したが、同様に弾性エネルギーの蓄積と回生が可能であれば、圧縮ばね、ねじりコイルばね、板ばねのいずれであっても同様の効果を得ることができる。

【００８９】

次に、本発明の第２の実施の形態について説明する。

【００９０】

図７は本実施の形態に係る給紙装置の構成を示す斜視図である。なお、同図において、図１と同一符号は、同一又は相当部分を示している。

【００９１】

同図において、３９は給紙ギアであり、この給紙ギア３９には助勢カム３９ｃが一体的に設けられている。そして、このように給紙ギア３９に助勢カム３９ｃを一体的に設けることにより、より簡素な構成で既述した第１の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【００９２】

次に、本発明の第３の実施の形態について説明する。

【００９３】

図８及び図９は本実施の形態に係る給紙装置の動作を説明するため図である。なお、同図において、図２及び図３と同一符号は、同一又は相当部分を示している。

【００９４】

同図において、４３は記録紙Ｐを積載するシート積載台、４３ａはシート積載台４３に設けられた当接部位、４５は分離パッド、４５Ａは上端部に分離パッド４５を保持するホルダ、４５ａはホルダ上に設けられた当接部位である。

【００９５】

ここで、本実施の形態の給紙装置は、シート積載台昇降カム５がシート積載台４３を押し下げた最下点において、シート積載台４３を介して分離パッド１５（ホルダ４５Ａ）を分離パッドばね１６に抗して押し下げる構成となっている。

【００９６】

そして、このように分離パッド４５の分離作用が終了した後、分離パッド４５を給紙ローラ２から離間させることにより、搬送力の増大と紙紛の離散による耐久信頼性への悪影響や紙送り精度と画像品質への悪影響などを防ぐようにしている。

【００９７】

一方、図１０は、本実施の形態の給紙装置におけるモータの負荷の時間的変化を模式的に示したものである。なお、横軸は時間、縦軸はモータの負荷トルクを表している。

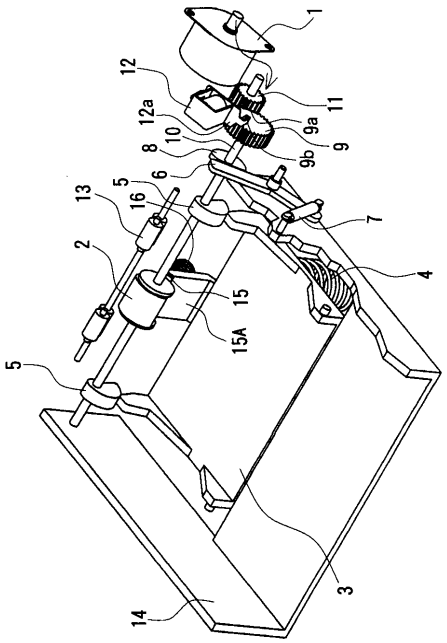
【００９８】
そして、横軸に付記された（ａ）、（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）、（ｅ）は図８の（ａ）、（ｂ）、（ｃ）及び図９の（ｄ）、（ｅ）の状態と対応している。また、縦軸に付記された（Ａ）は搬送ローラ１３及び継続的に回転する各ローラから受ける定常的負荷と、給紙ローラ２とシート積載台昇降カム５から受ける一時的負荷の和である。
【００９９】
また（Ｂ）は助勢アーム６から助勢カム８を介して受ける負荷を示しており、（Ｃ）は（Ａ）と（Ｂ）の和である総合計の負荷を示したものである。又、（Ａ）における実線は本実施の形態の負荷を、点線Ｐ１は第１の実施の形態の負荷を示している。
【０１００】
ここで、同図に示すように本実施の形態におけるシート積載台昇降カム５から受ける最大負荷であるＰ２は、第１の実施の形態の最大負荷Ｐ１に比べて大きくなっている。これは、シート積載台４３を最下点まで押し下げた状態において分離パッド４５を分離パッドばねに抗して押し下げているからである。
【０１０１】
しかし、このように分離パッド４５をシート積載台４３を介して押し下げる構成の場合でも、負荷の小さい状態で蓄積した弾性エネルギーを負荷の大きい状態で回生することによって負荷を分散させることにより、即ち図（Ｂ）に示される助勢カム８等により構成される助勢手段による弾性エネルギーの蓄積作用と回生作用により、最大負荷を（Ｃ）に示すＰｍａｘまで低減することができ、前述の実施の形態と同様な効果を得ることができる。なお、この効果は、本実施の形態のようにシート積載台３を介して分離パッド４５を離間させる機構を有した給紙装置の場合、最大負荷が更に大きくなるので一層大きいものとなる。
【０１０２】
次に、本発明の第４の実施の形態について説明する。
【０１０３】
図１１は本実施の形態に係る給紙装置の斜視図、図１２はその要部側面図である。なお、図１１及び図１２において、図１と同一符号は、同一又は相当部分を示している。
【０１０４】
図１１及び図１２において、５６は給紙装置の枠体１４に揺動自由に支持された助勢アーム、５７は助勢アーム５６に作用する助勢アームばね、５９は給紙ギア、６２は給紙ギア５９を係止するソレノイド、６７はソレノイド６２を固定する支持部材である。
【０１０５】
ここで、本実施の形態においては、この支持部材６７に助勢アーム５６の回動中心を軸支する孔６７ｂを設け、助勢アーム５６を支持部材６７と給紙装置の枠体１４との両方により支持するようにしている。これにより、助勢アーム５６の支持精度と剛性の確保が可能となる。
【０１０６】
また、本実施の形態においては、支持部材６７の表面６７ａにソレノイド６２を設けると共に、助勢アーム５６を支持部材６７の裏面側に配するようにしている。そして、このように支持部材６７の表面６７ａにソレノイド６２を設け、助勢アーム５６を支持部材６７の裏面側に配することにより、助勢アーム５６とソレノイド６２をシート送り出し方向と直交する方向である側面方向から見て、一部をオーバーラップさせて配置することが可能となる。これにより、給紙軸１００の近傍に助勢アーム５６等を配する際の自由度を増すことができる。
【０１０７】
なお、これまでの説明においては、回動自在なシート積載台３を備えた給紙装置について述べてきたが、本発明はこれに限らず、昇降自在なシート積載台３を備えた給紙装置にも適用することができるのは言うまでもない。
【０１０８】

【発明の効果】
以上説明したように本発明によれば、シート積載台が上昇する際に弾性エネルギーを蓄え、シート積載台を降下させる際に弾性エネルギーを放出するように構成された助勢手段を備えることにより、シート給送手段を駆動する駆動源の最大負荷を低減することができる。

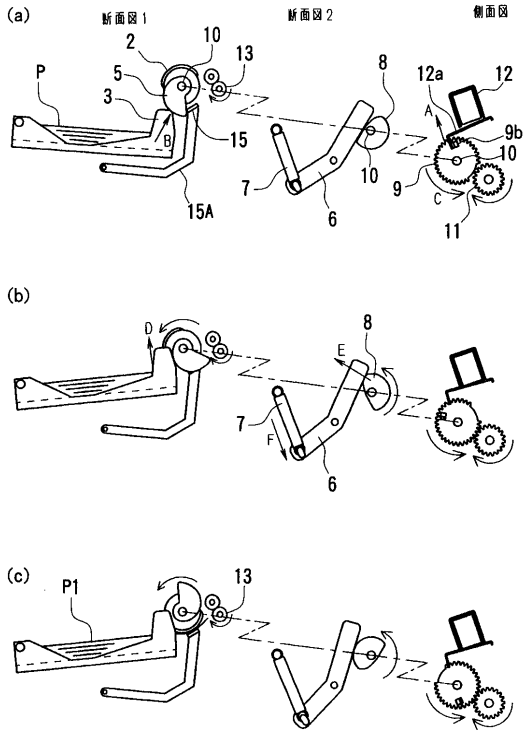
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１の実施の形態に係る給紙装置の構成を示す斜視図。
【図２】上記給紙装置の動作を説明する図。
【図３】上記給紙装置の動作を説明する他の図。
【図４】上記給紙装置におけるモータの負荷の時間的変化を模式的に示した図。
【図５】（ａ）は本実施の形態の給紙装置に設けられた助勢手段を構成する助勢カムと助勢アームの弾性エネルギーの蓄積動作、（ｂ）は弾性エネルギーによる助勢動作の状態を示す図。
【図６】（ａ）は本実施の形態の比較例に係る助勢カムと助勢アームの弾性エネルギーの蓄積動作、（ｂ）は弾性エネルギーによる助勢動作の状態を示す図。
【図７】本発明の第２の実施の形態に係る給紙装置の構成を示す斜視図。
【図８】本発明の第３の実施の形態に係る給紙装置の動作を説明する図。
【図９】上記給紙装置の動作を説明する他の図。
【図１０】上記給紙装置におけるモータの負荷の時間的変化を模式的に示した図。
【図１１】本発明の第４の実施の形態に係る給紙装置の斜視図。
【図１２】上記給紙装置の要部側面図。
【図１３】従来の画像形成装置の構成を示す図。
【図１４】従来の給紙装置の構成を示す斜視図。
【図１５】従来の給紙装置の動作を説明する図。
【図１６】上記給紙装置の動作を説明する他の図。
【図１７】上記給紙装置におけるモータの負荷の時間的変化を模式的に示した図。
【図１８】従来の給紙装置の他の構成を示す図。
【符号の説明】
１　モータ
２　給紙ローラ
３　シート積載台
４　シート積載台ばね
５　シート積載台昇降カム
６　助勢アーム
７　助勢アームばね
８　助勢カム
９　給紙ギア
１０　給紙軸
１１　駆動ギア
１２　ソレノイド
１４　枠体
１５　分離パッド
１６　分離パッドばね
３９　給紙ギア
３９ｃ　助勢カム
４３　シート積載台
４５　分離パッド
５６　助勢アーム
５７　助勢アームばね
６２　ソレノイド

６７　　支持部材
１００　画像形成装置
１００Ｂ　画像形成部

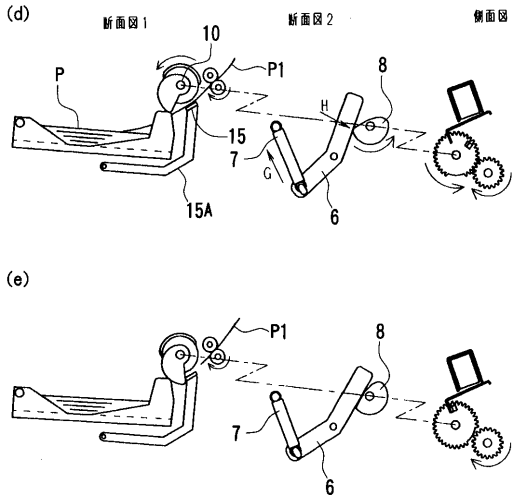
【図１】



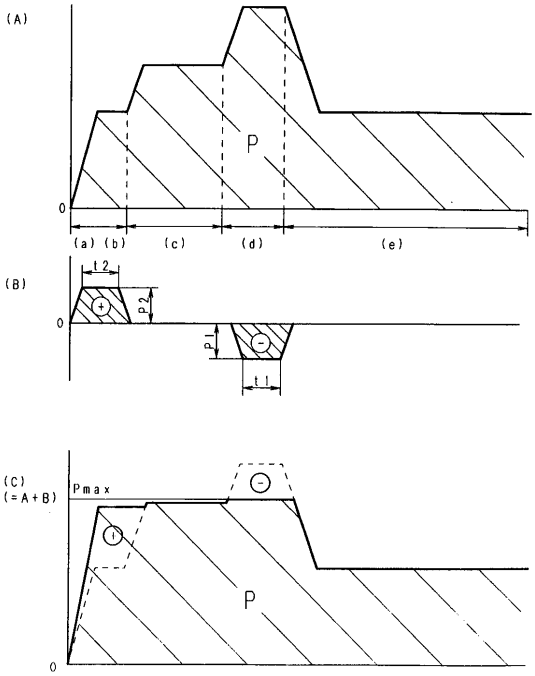
【図２】



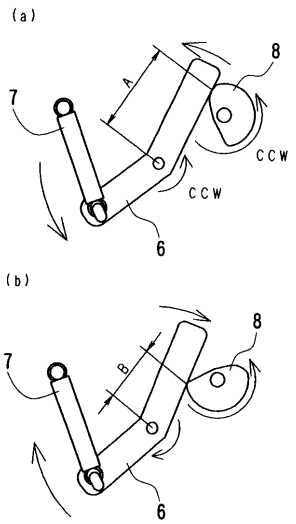
【図３】


(d)
断面図1
断面図2
側面図
10
P
P1
8
H
15
7
G
15A
6
(e)
P1
8
7
6

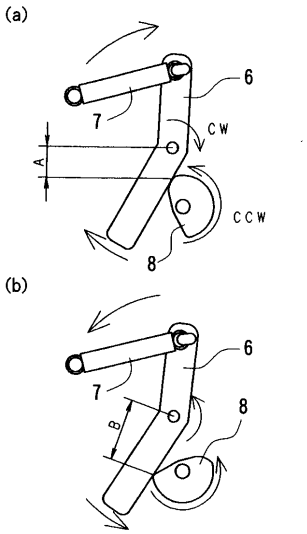
【図４】


(A)
P
0
(a) (b)
(c)
(d)
(e)
(B)
t2
P2
0
P1
t1
(C)
(=A+B)
Pmax
P
0

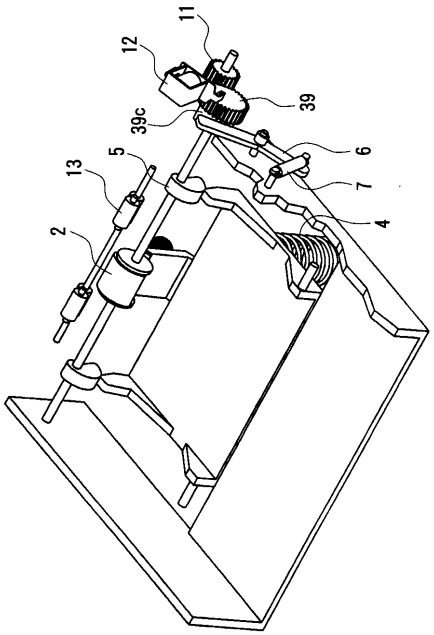
【図５】


(a)
7
A
8
CCW
CCW
6
(b)
7
B
8
6

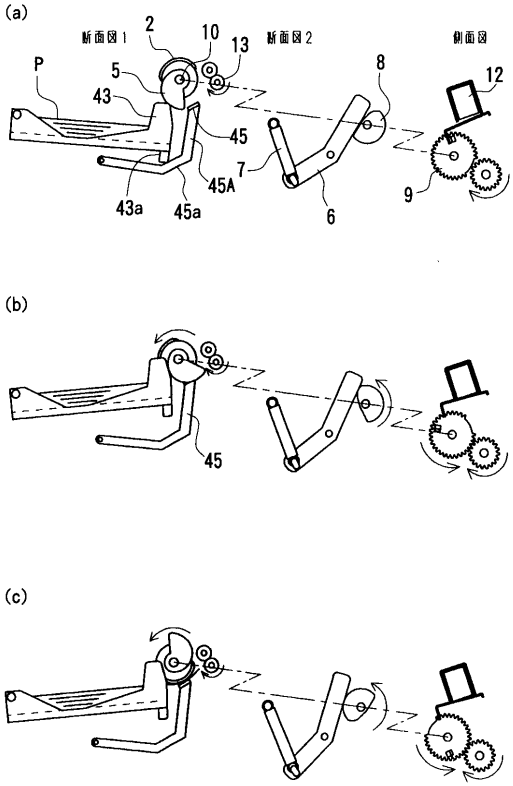
【図６】


(a)
6
7
CW
A
CCW
8
(b)
6
7
B
8

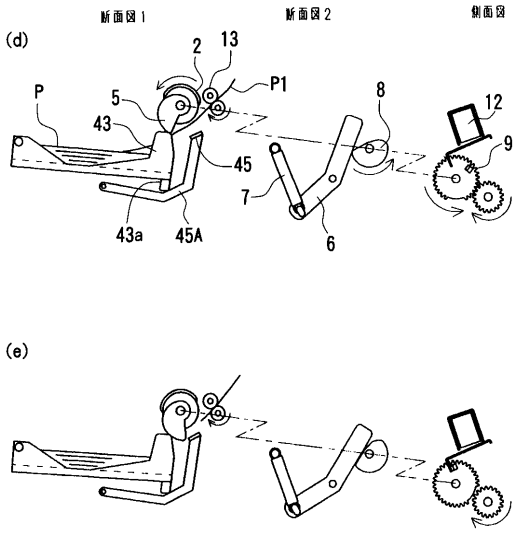
【図７】


11
12
39
39c
6
5
13
7
4
2

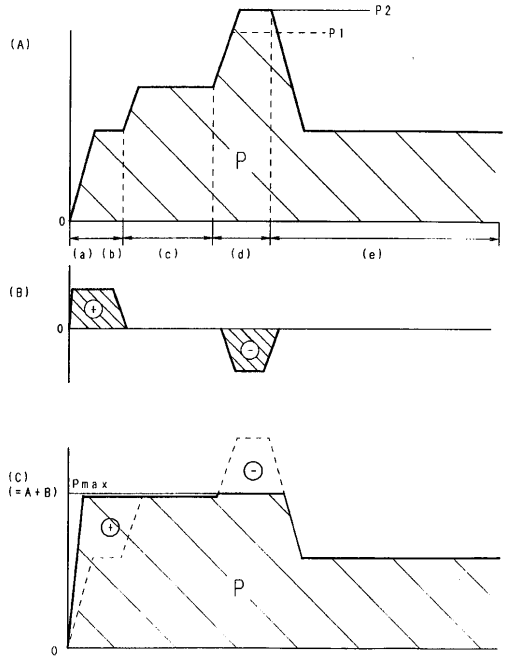
【図８】


(a)
断面図1
断面図2
側面図
2
10
13
P
5
43
8
12
45
7
45A
43a
45a
6
9
(b)
45
(c)

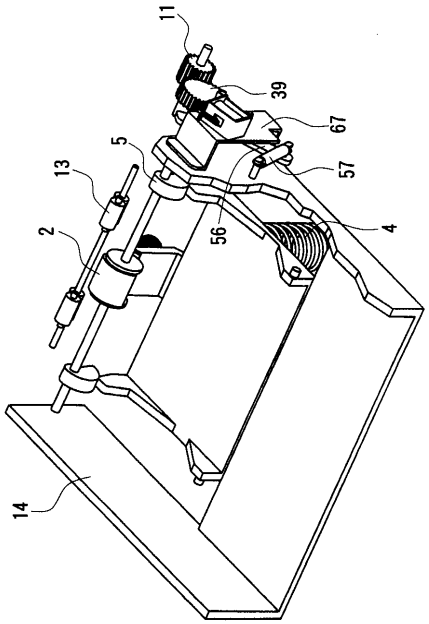
【図９】


断面図1
断面図2
側面図
(d)
2
13
P
P1
5
8
12
43
9
45
7
43a
45A
6
(e)

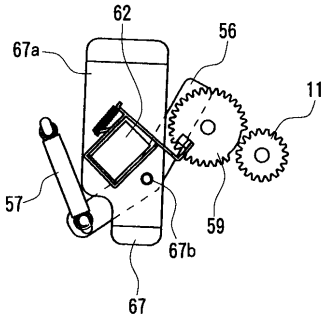
【図１０】


(A)
P2
P1
P
0
(a) (b)
(c)
(d)
(e)
(B)
+
-
(C)
(=A+B)
Pmax

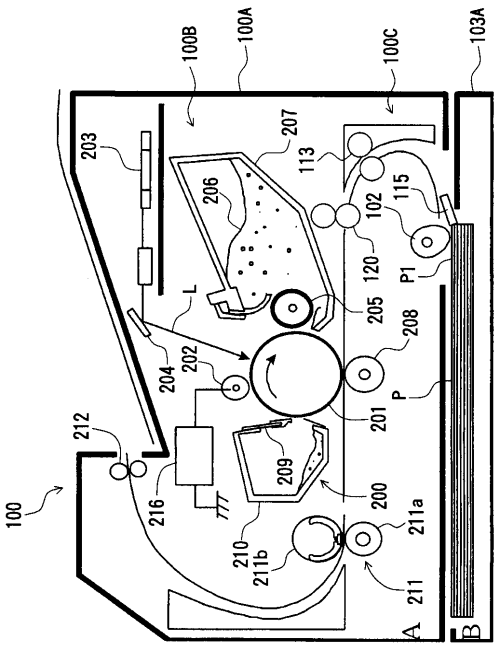
【図１１】



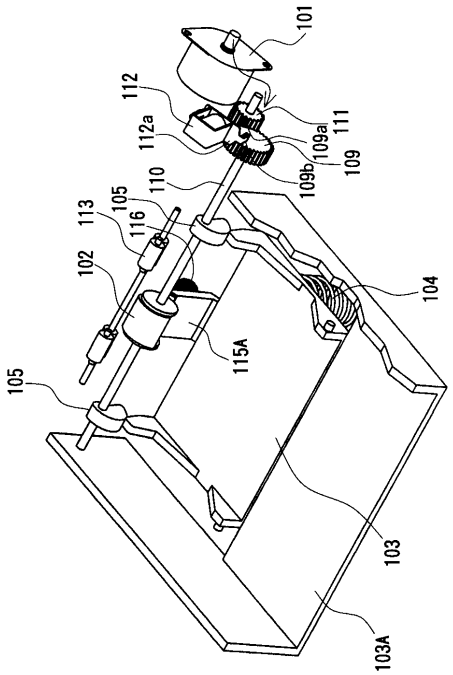
【図１２】



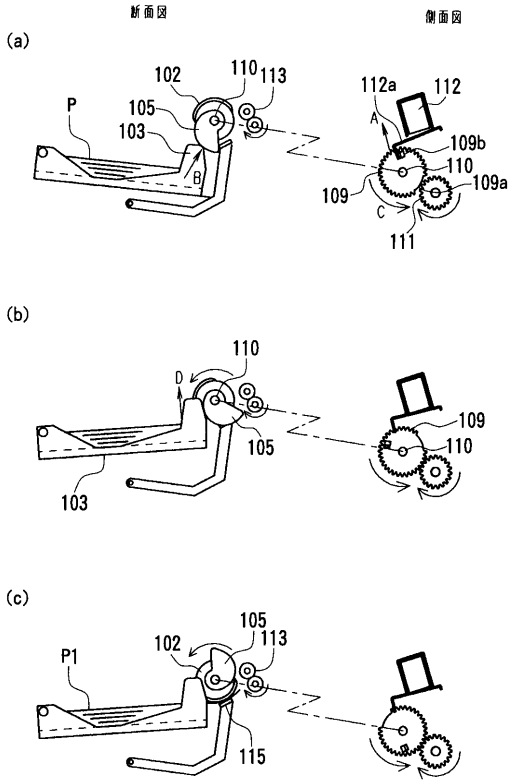
【図１３】



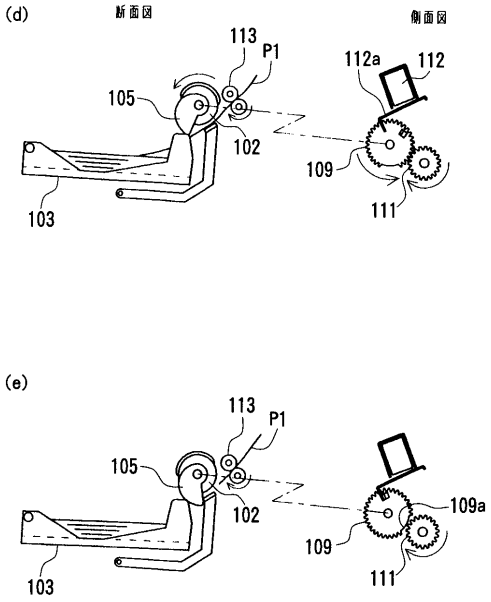
【図１４】



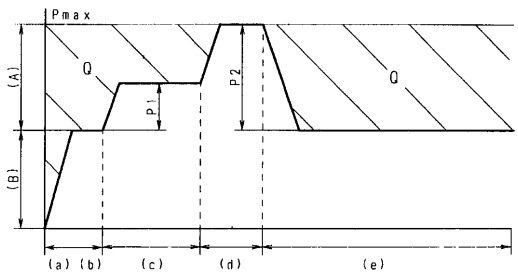
【図１５】



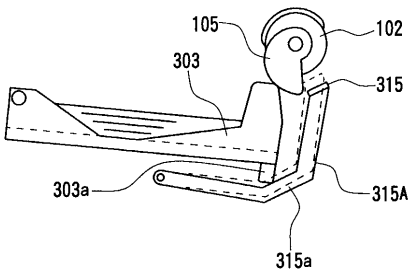
【図１６】



【図１７】



【図１８】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１１－３３４９１６（ＪＰ，Ａ）
登録実用新案第３０５９５８６（ＪＰ，Ｕ）
特開平０４－０７５９２８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B65H 1/24
B65H 3/06