

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5470089号
(P5470089)

(45) 発行日 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)

(24) 登録日 平成26年2月7日 (2014. 2. 7)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 6 F 1/38 (2006. 01)

B 2 6 F 1/38 A

B 2 6 F 1/44 (2006. 01)

B 2 6 F 1/44 J

B 6 5 H 35/00 (2006. 01)

B 6 5 H 35/00

A 6 1 F 13/15 (2006. 01)

A 4 1 B 13/02 S

A 6 1 F 13/49 (2006. 01)

A 6 1 F 13/18 3 6 0

請求項の数 3 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-37846 (P2010-37846)
 (22) 出願日 平成22年2月23日 (2010. 2. 23)
 (65) 公開番号 特開2011-173192 (P2011-173192A)
 (43) 公開日 平成23年9月8日 (2011. 9. 8)
 審査請求日 平成25年1月18日 (2013. 1. 18)

(73) 特許権者 000115108
 ユニ・チャーム株式会社
 愛媛県四国中央市金生町下分 1 8 2 番地
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 中野 拓巳
 香川県観音寺市豊浜町和田浜 1 5 3 1 - 7
 ユニ・チャーム株式会社テクニカルセン
 ター内

審査官 八木 敬太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カッター装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送方向に搬送される吸収性物品のワークを切るカッター装置であって、
 前記ワークを切るカッター刃が外周面から突出して設けられたカッターロールと、
 前記カッターロールの外周面に対向して配された外周面によって前記カッター刃を受け
 るアンビルロールと、

前記カッターロール及び前記アンビルロールのうちの一方のロールの外周面に設けられ
 、他方のロールに当接する環状凸部と、

前記カッターロールを駆動する第 1 モータと、

前記アンビルロールを駆動する第 2 モータと、

前記第 1 モータを位置制御又は速度制御によって制御する第 1 モータ制御部と、

前記第 2 モータを制御する第 2 モータ制御部と、を備え、

前記アンビルロールは、前記環状凸部を介して前記カッターロールからトルクが伝達さ
 れて前記カッターロールに追従して回転し、

前記第 2 モータ制御部の制御に基づいて、前記カッターロールに追従した回転を補助す
 るように、前記第 2 モータから前記アンビルロールへと補助トルクが付与され、

前記カッターロール及び前記アンビルロールの回転開始時においては、前記第 1 モータ
 制御部及び前記第 2 モータ制御部は、それぞれ、前記第 1 モータ及び前記第 2 モータを、
 位置制御又は速度制御に基づいて制御することにより、前記カッターロールの周速と前記
 アンビルロールの周速との偏差が所定範囲に入るように、前記カッターロール及び前記ア

ンビルロールを駆動回転し、

この回転開始時と同時又は相前後して、前記一方のロールの前記環状凸部を前記他方のロールの外周面への圧接した後に、

前記第２モータ制御部は、前記第２モータの制御を前記位置制御からトルク連動制御へと切り替え、

前記トルク連動制御では、前記第２モータ制御部は、前記第１モータの駆動トルクを示す信号に基づいて前記第２モータの駆動トルクを制御することを特徴とするカッター装置

。

【請求項２】

請求項１に記載のカッター装置であって、

前記第２モータの前記補助トルクは、前記第１モータの前記駆動トルクを示す信号に連動して増減変更されることを特徴とするカッター装置。

【請求項３】

請求項２に記載のカッター装置であって、

前記第１モータは、供給される駆動電流の値に応じた値のトルクを前記駆動トルクとして発生し、

前記第２モータは、供給される駆動電流の値に応じた値のトルクを前記補助トルクとして発生し、

前記駆動トルクを示す信号は、前記第１モータの前記駆動電流であり、

前記第２モータに供給される駆動電流は、前記第１モータの前記駆動電流の値に比例して変更されることを特徴とするカッター装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、使い捨ておむつ等の吸収性物品のワークを切るカッター装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、使い捨ておむつ等の吸収性物品の製造ラインでは、図１の斜視図に示すように、不織布等のワーク１を搬送方向に搬送中に、当該ワーク１に対して打ち抜きをしたり、切り込みを入れたり、製品単位に分断すること等が行われる。つまり、ワーク１を切ることが行われる。そして、これは、カッター装置１２１によってなされる。

【０００３】

カッター装置１２１は、外周面１３１ａからカッター刃１３２が突出したカッターロール１３１と、カッター刃１３２を受ける平滑なアンビルロール１４１と、を有している。そして、カッターロール１３１はモータ１３１Ｍによって駆動回転し、また、アンビルロール１４１は、ベアラ部１３３、１３３を介してカッターロール１３１から回転トルクが付与されてカッターロール１３１に追従して従動回転する。詳しくは、カッターロール１３１の外周面１３１ａには、ベアラ部と呼ばれる一対の凸部１３３、１３３が周方向に沿って全周に亘り環状に設けられている。そして、これら環状凸部１３３、１３３がアンビルロール１４１の外周面１４１ａに圧接され、この圧接による摩擦力を介して、回転トルクがカッターロール１３１からアンビルロール１４１へと伝達されてアンビルロール１３１が連れ回りするようになっている。

【０００４】

ここで、アンビルロール１３１の慣性モーメントが大きい場合には、加減速時にベアラ部１３３の静止摩擦力不足に起因して、カッターロール１３１の回転にアンビルロール１４１が追従できず、つまり、ベアラ部１３３やカッター刃１３２に対してアンビルロール１４１の外周面１４１ａが相对滑りをしてしまい、これにより、ベアラ部１３３やカッター刃１３２、並びにこれらと当接するアンビルロール１４１の外周面１４１ａの部分の摩耗を促進してしまう。

【０００５】

10

20

30

40

50

そこで、図 1 に示すように、ベアラ部 1 3 3 に加えて、更に、カッターロール 1 3 1 の軸端部とアンビルロール 1 4 1 の軸端部とにそれぞれギア 1 3 9 , 1 4 9 を設けて互いに噛み合わせ、これにより、カッターロール 1 3 1 からアンビルロール 1 4 1 へと回転トルクを伝達することも行われている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 6】

【特許文献 1】特開平 1 1 - 1 8 8 7 0 0 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0 0 0 7】

しかしながら、後者の場合にあっては、ギア 1 3 9 , 1 4 9 同士の間バックラッシに起因して、カッターロール 1 3 1 とアンビルロール 1 4 1 とが相対すべりをする虞がある。

【0 0 0 8】

本発明は、上記のような従来の問題に鑑みてなされたものであって、ベアラ部を用いてアンビルロールをカッターロールに追従させて回転する際に、高い追従性を奏することが可能なカッター装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 9】

20

上記目的を達成するための主たる発明は、

搬送方向に搬送される吸収性物品のワークを切るカッター装置であって、

前記ワークを切るカッター刃が外周面から突出して設けられたカッターロールと、

前記カッターロールの外周面に対向して配された外周面によって前記カッター刃を受けるアンビルロールと、

前記カッターロール及び前記アンビルロールのうちの一方のロールの外周面に設けられ、他方のロールに当接する環状凸部と、

前記カッターロールを駆動する第 1 モータと、

前記アンビルロールを駆動する第 2 モータと、

前記第 1 モータを位置制御又は速度制御によって制御する第 1 モータ制御部と、

30

前記第 2 モータを制御する第 2 モータ制御部と、を備え、

前記アンビルロールは、前記環状凸部を介して前記カッターロールからトルクが伝達されて前記カッターロールに追従して回転し、

前記第 2 モータ制御部の制御に基づいて、前記カッターロールに追従した回転を補助するように、前記第 2 モータから前記アンビルロールへと補助トルクが付与され、

前記カッターロール及び前記アンビルロールの回転開始時においては、前記第 1 モータ制御部及び前記第 2 モータ制御部は、それぞれ、前記第 1 モータ及び前記第 2 モータを、位置制御又は速度制御に基づいて制御することにより、前記カッターロールの周速と前記アンビルロールの周速との偏差が所定範囲に入るように、前記カッターロール及び前記アンビルロールを駆動回転し、

40

この回転開始時と同時に又は相前後して、前記一方のロールの前記環状凸部を前記他方のロールの外周面への圧接した後に、

前記第 2 モータ制御部は、前記第 2 モータの制御を前記位置制御からトルク連動制御へと切り替え、

前記トルク連動制御では、前記第 2 モータ制御部は、前記第 1 モータの駆動トルクを示す信号に基づいて前記第 2 モータの駆動トルクを制御することを特徴とするカッター装置である。

【0 0 1 0】

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、ベアラ部を用いてアンビルロールをカッターロールに追従させて回転する際に、高い追従性を奏することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】従来例のカッター装置 1 2 1 の概略斜視図である。

【図 2】本実施形態に係るカッター装置 2 1 の概略斜視図である。

【図 3】図 3 A はカッター装置 2 1 の中心縦断面図であり、図 3 B は、図 3 A 中の B - B 断面図である。

【図 4】コントローラ 7 1 の概略構成図である。

10

【図 5】第 1 モータ 3 1 M と第 2 モータ 4 1 M の駆動電流 I のチャートである。

【図 6】カッター装置 2 1 の起動時から定常運転時までの制御フロー図である。

【図 7】図 7 A はカッター装置 2 1 の中心縦断面図であり、図 7 B は、図 7 A 中の B - B 断面図である。

【図 8】その他の実施の形態に係るコントローラ 7 1 の概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも以下の事項が明らかとなる。

【 0 0 1 4 】

搬送方向に搬送される吸収性物品のワークを切るカッター装置であって、
前記ワークを切るカッター刃が外周面から突出して設けられたカッターロールと、
前記カッターロールの外周面に対向して配された外周面によって前記カッター刃を受け
るアンビルロールと、

20

前記カッターロール及び前記アンビルロールのうちの一方のロールの外周面に設けられ、
他方のロールに当接する環状凸部と、

前記カッターロールを駆動する第 1 モータと、

前記アンビルロールを駆動する第 2 モータと、

前記第 1 モータを位置制御又は速度制御によって制御する第 1 モータ制御部と、

前記第 2 モータを制御する第 2 モータ制御部と、を備え、

前記アンビルロールは、前記環状凸部を介して前記カッターロールからトルクが伝達され
て前記カッターロールに追従して回転し、

30

前記第 2 モータ制御部の制御に基づいて、前記カッターロールに追従した回転を補助する
ように、前記第 2 モータから前記アンビルロールへと補助トルクが付与されることを特徴
とするカッター装置。

【 0 0 1 5 】

このようなカッター装置によれば、第 2 モータからアンビルロールには補助トルクが付
与され、この補助トルクは、カッターロールに追従したアンビルロールの回転を補助する
ようにアンビルロールに作用する。よって、アンビルロールは高い追従性をもってカッター
ロールの回転に追従することができる。その結果、カッターロールとアンビルロールと
の間の相対滑りを抑制できて、当該相対滑りに起因した摩耗を低減可能となる。

40

【 0 0 1 6 】

かかるカッター装置であって、

前記第 2 モータ制御部は、前記第 1 モータの駆動トルクを示す信号に基づいて、前記第
2 モータを制御するのが望ましい。

このようなカッター装置によれば、第 1 モータの駆動トルクを示す信号に基づいて第 2
モータは補助トルクをアンビルロールに出力する。よって、当該補助トルクを、カッター
ロールの回転に高い追従性をもって追従させて変化させることができる。これにより、カ
ッターロールの回転が加減速を伴うような場合であっても、当該回転にアンビルロールは
速やかに追従可能となる。

【 0 0 1 7 】

50

かかるカッター装置であって、

前記第 2 モータの前記補助トルクは、前記第 1 モータの前記駆動トルクを示す信号に連動して増減変更されるのが望ましい。

このようなカッター装置によれば、補助トルクは、カッターロールの回転に連動して変化する。よって、かかる補助トルクに基づいて、アンビルロールの回転を、より高い追従性をもってカッターロールの回転に追従させることが可能となる。

【 0 0 1 8 】

かかるカッター装置であって、

前記第 1 モータは、供給される駆動電流の値に応じた値のトルクを前記駆動トルクとして発生し、

10

前記第 2 モータは、供給される駆動電流の値に応じた値のトルクを前記補助トルクとして発生し、

前記駆動トルクを示す信号は、前記第 1 モータの前記駆動電流であり、

前記第 2 モータに供給される駆動電流は、前記第 1 モータの前記駆動電流の値に比例して変更されるのが望ましい。

このようなカッター装置によれば、アンビルロールの回転を、より高い追従性をもってカッターロールの回転に追従させることができる。

【 0 0 1 9 】

かかるカッター装置であって、

前記第 2 モータ制御部は、前記第 2 モータの駆動トルクを、前記第 1 モータの駆動トルクと連動させて変更するのが望ましい。

20

このようなカッター装置によれば、アンビルロールの回転を、より高い追従性をもってカッターロールの回転に追従させることができる。

【 0 0 2 0 】

かかるカッター装置であって、

前記カッターロール及び前記アンビルロールの回転開始時においては、前記第 1 モータ制御部及び前記第 2 モータ制御部は、それぞれ、前記第 1 モータ及び前記第 2 モータを、位置制御又は速度制御に基づいて制御することにより、前記カッターロールの周速と前記アンビルロールの周速との偏差が所定範囲に入るように、前記カッターロール及び前記アンビルロールを駆動回転し、

30

この回転開始時と同時又は相前後して、前記一方のロールの前記環状凸部を前記他方のロールの外周面への圧接した後に、

前記第 2 モータ制御部は、前記第 2 モータの制御を前記位置制御からトルク連動制御へと切り替え、

前記トルク連動制御では、前記第 2 モータ制御部は、前記第 1 モータの駆動トルクを示す信号に基づいて前記第 2 モータの駆動トルクを制御するのが望ましい。

このようなカッター装置によれば、カッターロールとアンビルロールとの間の相対滑りを抑制ながらも、円滑に第 2 モータをトルク連動制御に基づいて動作させることができる。

また、回転開始時には、第 1 モータ及び第 2 モータを位置制御又は速度制御によって制御するので、カッターロールの周速とアンビルロールの周速との偏差を速やかに小さくすることができる。

40

【 0 0 2 1 】

＝ ＝ 本実施形態 ＝ ＝

図 2 乃至図 3 B は、本実施形態に係るカッター装置 2 1 の説明図である。図 2 は、カッター装置 2 1 の概略斜視図であり、図 3 A はカッター装置 2 1 の中心縦断面図であり、図 3 B は、図 3 A 中の B - B 断面図である。

【 0 0 2 2 】

カッター装置 2 1 は、使い捨ておむつ等の吸収性物品の製造ラインで使用される。そして、この例では、カッター装置 2 1 は、搬送方向に連続搬送される不織布等の連続シート

50

状部材の半製品 1 (ワークに相当) から、おむつの製品ピッチ P でおむつの脚周り開口部 1 h を打ち抜くようになっている。但し、半製品 1 は何等連続シート状部材に限るものではなく、つまり、おむつの製品に相当する単位で分かれて個別搬送されるものでも構わない。なお、その場合には、半製品 1 を搬送する搬送機構としては、搬送ローラー 9 3 に代えて、サクシヨンコンベア (載置面に吸着機能を有したベルトコンベア) 等が使用される。

【0023】

以下では、かかる半製品 1 の搬送方向のことを「MD 方向」とも言い、更に MD 方向と直交する方向のうちで、半製品 1 の厚み方向ではない方向 (半製品 1 が連続シート状部材の場合には当該シート状部材の幅方向) のことを「CD 方向」とも言う。

10

【0024】

カッター装置 2 1 は、CD 方向に平行な回転軸周りに回転可能に支持されたカッターロール 3 1 と、CD 方向に平行な回転軸周りに回転可能に支持されたアンビルロール 4 1 と、カッターロール 3 1 を駆動回転する第 1 モータ 3 1 M と、アンビルロール 4 1 を駆動回転する第 2 モータ 4 1 M と、これら第 1 モータ 3 1 M 及び第 2 モータ 4 1 M を制御するコントローラ 7 1 (図 4 を参照) と、を有する。

【0025】

そして、互いに駆動回転するカッターロール 3 1 とアンビルロール 4 1 との間に、搬送方向たる MD 方向に沿って半製品 1 を通す際に、カッターロール 3 1 の外周面 3 1 a のカッター刃 3 2 とアンビルロール 4 1 の外周面 4 1 a とで半製品 1 を挟むことにより、半製品 1 から脚周り開口部 1 h を切除する。

20

【0026】

カッターロール 3 1 は、その外周面 3 1 a に、カッター刃 3 2 とベアラ部 3 3 とを有する。カッター刃 3 2 は、半製品 1 を切るべき形状に倣って外周面 3 1 a から突出して設けられている。また、カッター刃 3 2 の先端の周回半径は、例えば、おむつの製品ピッチ P を 2π (円周率の 2 倍の値) で除算した値に概ね等しくなるように設定されており、これにより、カッターロール 3 1 が 1 回転すると、半製品 1 は、製品 1 ピースに相当する長さ P だけ MD 方向に送られる。

【0027】

一方、ベアラ部 3 3, 3 3 は、カッターロール 3 1 の CD 方向の両端部にそれぞれ設けられた大径部 (環状凸部に相当) である。そして、カッター装置 2 1 の定常運転時には、当該ベアラ部 3 3, 3 3 がアンビルロール 4 1 の外周面 4 1 a に圧接されて、この圧接による静止摩擦力を介してアンビルロール 4 1 に回転力を付与する。つまり、アンビルロール 4 1 は、第 2 モータ 4 1 M という専用の駆動モータを有してはいるが、この第 2 モータ 4 1 M は、あくまで、アンビルロール 4 1 の回転動作を補助するものであって、基本的には、当該アンビルロール 4 1 は、カッターロール 3 1 の回転に追従して回転する従動ロールである。更に言えば、カッターロール 3 1 とアンビルロール 4 1 とは、回転動作に関してマスタースレーブ関係にあると言える。これについては後述する。

30

【0028】

ベアラ部 3 3 の周面 (アンビルロール 4 1 に圧接される面) の半径は、例えばカッター刃 3 2 の先端の周回半径と同値に設定される。但し、カッター刃 3 2 の切断性や、ベアラ部 3 3 を通じてアンビルロール 4 1 に伝達される回転トルクの伝達性を阻害しない範囲であれば、何等同値に限るものではなく、つまり、これら両者のうちのどちらか一方が他方より大きくても良い。

40

【0029】

アンビルロール 4 1 は、例えばその外周面 4 1 a が CD 方向にフラットな平ロールである。すなわち、この例では、アンビルロール 4 1 の半径は CD 方向の略全幅に亘り同径となっている。但し、カッター刃 3 2 の切断性やベアラ部 3 3 からの回転トルクの伝達性を阻害しない範囲であれば、アンビルロール 4 1 の外周面 4 1 a のロールプロファイル (輪郭形状) をフラットから変更しても良い。

50

【 0 0 3 0 】

なお、上述のペア部 3 3 , 3 3 をアンビルロール 4 1 に圧接する圧接力は、例えば油圧シリンダー 5 3 等の圧接力付与機構によって付与される。図 3 A 及び図 3 B を参照して詳しく説明すると、カッター装置 2 1 は、図 3 A に示すように C D 方向の両側に、これらカッターロール 3 1 及びアンビルロール 4 1 を支持するためのハウジング 5 1 , 5 1 を有している。各ハウジング 5 1 は、それぞれ、図 3 B に示すように略矩形の枠体 5 1 であり、各枠体 5 1 の内側には、カッターロール 3 1 の端部 3 1 e 及びアンビルロール 4 1 の端部 4 1 e が、それぞれ軸受け 3 5 , 4 5 を介して配置されている。また、アンビルロール 4 1 の各端部 4 1 e , 4 1 e と、対応する各ハウジング 5 1 , 5 1 との間には、それぞれ油圧シリンダー 5 3 , 5 3 が介装されており、これら油圧シリンダー 5 3 , 5 3 の作動によってアンビルロール 4 1 は軸受け 4 5 , 4 5 を介して上下昇降可能に支持されている。よって、当該油圧シリンダー 5 3 , 5 3 を作動する作動油の油圧値を調整することにより、圧接力を任意に変更可能である。なお、かかる油圧シリンダー 5 3 , 5 3 は、カッターロール 3 1 の各端部 3 1 e , 3 1 e と、対応する各ハウジング 5 1 , 5 1 との間に介装しても良い。また、圧接力付与機構として、油圧シリンダー 5 3 の代わりに、エアシリンダーや送りねじ機構を用いても良い。

10

【 0 0 3 1 】

第 1 モータ 3 1 M は、供給される駆動電流 I_1 の値に応じた値のトルクで駆動回転軸 3 1 d を回転する直流モータである。そして、図 3 A に示すように、この駆動回転軸 3 1 d は、自在継ぎ手等の適宜な軸継ぎ手 3 1 j を介してカッターロール 3 1 の端部 3 1 e に連結されている。これにより、カッターロール 3 1 に駆動トルクを付与してカッターロール 3 1 を回転軸周りに駆動回転する。なお、カッターロール 3 1 には、エンコーダ 3 7 が設けられており、エンコーダ 3 7 は、カッターロール 3 1 の回転角度（回転位置）や角速度をリアルタイムで検出する。例えば、カッターロール 3 1 が 1 回転する間に、予め定められた一連の数値（例えば 0 から 8 1 9 1 までの 8 1 9 2 個のデジタル値等）を、カッターロール 3 1 の回転量に比例して逐次出力する。また、エンコーダは、上記数値の時間微分値も逐次出力する。なお、以下では、上記数値及び時間微分値として、回転角度及び角速度が出力されている前提で説明する。

20

【 0 0 3 2 】

第 2 モータ 4 1 M も同様の直流モータであり、供給される駆動電流 I_2 の値に応じた値のトルクで駆動回転軸 4 1 d を回転する。そして、この駆動回転軸 4 1 d も適宜な軸継ぎ手 4 1 j を介してアンビルロール 4 1 の端部 4 1 e に連結されている。これにより、アンビルロール 4 1 に駆動トルクを付与してアンビルロール 4 1 を回転軸周りに駆動回転する。また、第 2 モータ 4 1 M に係るアンビルロール 4 1 にも、上述の第 1 モータ 3 1 M に係るカッターロール 3 1 と同様にエンコーダ 4 7 が設けられている。

30

【 0 0 3 3 】

図 4 は、コントローラ 7 1 の概略構成図である。

コントローラ 7 1 は、P L C 7 2 と、P L C 7 2 から送られる第 1 制御信号 S_1 に基づいて第 1 モータ 3 1 M の駆動を制御する第 1 モータ制御部 7 4 と、P L C 7 2 から送られる第 2 制御信号 S_2 に基づいて第 2 モータ 4 1 M の駆動を制御する第 2 モータ制御部 7 6 と、を有する。

40

【 0 0 3 4 】

P L C 7 2（プログラマブルロジックコントローラ）は、プロセッサを有する。そして、P L C 7 2 に予め格納されたプログラムをプロセッサが実行することにより、第 1 モータ制御部 7 4 及び第 2 モータ制御部 7 6 にそれぞれ上記の各制御信号 S_1 , S_2 を生成等して出力する。

【 0 0 3 5 】

第 1 モータ制御部 7 4 は、いわゆる位置制御によって第 1 モータ 3 1 M を制御する。すなわち、P L C 7 2 から第 1 モータ制御部 7 4 へと、第 1 制御信号 S_1 として回転角度（回転位置）の指令値 θ_a を示す信号が送信されると、第 1 モータ制御部 7 4 は、この回転

50

角度の指令値 θ_a と、実際の回転角度として上述のエンコーダ 37 から出力される回転角度の実績値 θ_r との偏差 $\Delta\theta$ が小さくなるように、第 1 モータ 31 M に駆動電流 I_1 を出力する。

【0036】

より詳しくは、第 1 モータ制御部 74 は、位置比較器 81 と、速度指令演算器 82 と、速度比較器 83 と、駆動電流演算器 84 と、を有する。位置比較器 81 では、回転角度の指令値 θ_a と回転角度の実績値 θ_r とが比較され、両者の偏差 $\Delta\theta$ (角度偏差 $\Delta\theta$) が算出される。そして、この角度偏差 $\Delta\theta$ は速度指令演算器 82 へ入力される。速度指令演算器 82 では、前記角度偏差 $\Delta\theta$ に基づいて所定の演算を行って、角速度 (回転速度) の指令値 ω_a を算出し、この指令値 ω_a を速度比較器 83 へと送信する。すると、速度比較器 83 では、この角速度の指令値 ω_a を、エンコーダ 37 から送られる角速度の実績値 ω_r と比較し、両者の偏差 $\Delta\omega$ (角速度偏差 $\Delta\omega$) を算出する。そして、この角速度偏差 $\Delta\omega$ を駆動電流演算器 84 へと送信する。駆動電流演算器 84 では、この角速度偏差 $\Delta\omega$ に基づいて所定の演算を行い、この角速度偏差 $\Delta\omega$ が小さくなるような駆動電流 I_1 の値を求める。そして、この求められた駆動電流 I_1 を第 1 モータ 31 M へ供給し、第 1 モータ 31 M を駆動する。

10

【0037】

第 2 モータ制御部 76 は、位置制御と、トルク連動制御 (第 1 モータ 31 M の駆動トルクに連動して第 2 モータ 41 M の駆動トルクを変更する制御) とを択一的に切り替えて実行可能に構成されている。そして、位置制御はカッター装置 21 の起動時 (つまり回転開始時) に選択され、トルク連動制御はカッター装置 21 の定常運転時 (つまり半製品 1 の脚周り開口部 1h の打ち抜き時) に選択される。

20

【0038】

位置制御が選択された場合には、PLC 72 から第 2 モータ制御部 76 へと、第 2 制御信号 S_2 として回転角度 (回転位置) の指令値 ϕ_a を示す信号が送信され、第 2 モータ制御部 76 は、この回転角度の指令値 ϕ_a と、実際の回転角度たる上述のエンコーダ 47 からの回転角度の実績値 ϕ_r との偏差 $\Delta\phi$ が小さくなるように第 2 モータ 41 M に駆動電流 I_2 を出力する。かかる位置制御は、第 2 モータ制御部 76 が具備する位置制御部 77 によってなされるが、図 4 に示すように、その基本構成は上述の第 1 モータ制御部 74 と概ね同様なので、詳細な説明は省略する。

30

【0039】

他方、トルク連動制御が選択された場合には、第 2 モータ制御部 76 では、上述の位置制御部 77 に代えてトルク連動制御部 78 が選択される。すると、トルク連動制御部 78 には、PLC 72 から第 2 制御信号 S_2 として第 1 モータ 31 M の駆動トルク T_1 を示す信号がリアルタイムで送信される。より具体的には、第 1 モータ 31 M の駆動電流 I_1 の値 K_1 を示す信号がリアルタイムで PLC 72 から送信される。すると、トルク連動制御部 78 では、この信号に基づいて、第 2 モータ 41 M へ供給すべき駆動電流 I_2 の値を逐次演算して、同駆動電流 I_2 を第 2 モータ 41 M へ供給して駆動する。

【0040】

ここで、この第 2 モータ 41 M へ供給すべき駆動電流 I_2 の値は、次のようにして算出される。まず、第 1 モータ 31 M の駆動電流 I_1 の値 K_1 を電流センサ 79 で逐次計測する。そして、計測された駆動電流 I_1 の値 K_1 に定数 A を乗じる。つまり下式 1 によって求める。

40

$$\text{供給すべき駆動電流 } I_2 \text{ の値} = A \times K_1 \quad \dots (1)$$

なお、定数 A は、カッターロール 31 及びアンビルロール 41 の慣性モーメントや軸受け 35, 45 の摩擦抵抗、定常運転時に想定される半製品 1 の搬送速度の加減速パターン、カッターロール 31 とアンビルロール 41 との圧接力などの諸条件に応じて決められる固定値である。

【0041】

例えば、カッターロール 31 及びアンビルロール 41 との間で、慣性モーメントや軸受

50

け 3 5 , 4 5 の摩擦抵抗が互いに概ね等しく、モータ 3 1 M , 4 1 M が同仕様の場合には、この定数 A は、0 よりも大きく 1 未満の範囲から選択される。より詳しくは、この定数 A は、0 よりも大きく 0 . 3 未満の値に設定され、又は、場合によっては、0 . 3 以上 0 . 5 未満の値に設定され、更に、場合によっては、0 . 5 以上 1 未満の値に設定される。なお、これら 3 つの範囲の何れから定数 A の値を選択するかは、加減速パターンや、上記圧接力の大きさに応じて決められる。例えば、加減速パターンが比較的緩やかで、且つ圧接力の調整によってベアラ部 3 3 の静止摩擦力を大きく確保できる場合には、一つ目の範囲から選択され、他方、加減速パターンが比較的急激で、且つ圧接力の調整によってベアラ部 3 3 の静止摩擦力を大きく確保できない場合には、三つ目の範囲から選択され、これらの中間の条件の場合には、二つ目の範囲から選択される。

10

【 0 0 4 2 】

但し、実験的手法により試行錯誤的に求めても良い。すなわち、定数 A を所定値に設定し、実際の定常運転時の加減速パターンや圧接力でカッター装置 2 1 を運転し、当該運転後に、ベアラ部 3 3 の表面状態、及びベアラ部 3 3 と当接するアンビルロール 4 1 の部分の表面状態を見て、これらの間で相対滑りが生じているか否かをチェックする。そして、この作業を、定数 A の値を複数水準で振りながら繰り返し行うことにより、相対滑りが生じない条件、つまりベアラ部 3 3 とアンビルロール 4 1 との圧接状態が静止摩擦状態を概ね維持するような条件を探し出しても良い。なお、かかる条件が見出し難い場合には、更に圧接力を複数水準で振っても良い。つまり、圧接力を高めれば、ベアラ部 3 3 の静止摩擦力は大きくなるので、定常運転時において、ベアラ部 3 3 が静止摩擦状態を維持するよ

20

【 0 0 4 3 】

そして、以上のようにして定数 A を設定すれば、前述したように、定常運転時のアンビルロール 4 1 の回転は、カッターロール 3 1 の駆動回転をマスターとするスレーブの地位になる。つまり、基本的には、アンビルロール 4 1 は、ベアラ部 3 3 を介してカッターロール 3 1 から回転トルクが付与されてカッターロール 3 1 に追従して回転する従動ロールとなり、よって、あくまで第 2 モータ 4 1 M は、カッターロール 3 1 の回転にアンビルロール 4 1 が追従するように補助すべく、補助トルクをアンビルロール 4 1 に付与するものとなる。よって、この補助トルクの付与に基づいて、アンビルロール 4 1 は高い追従性をもってカッターロール 3 1 の回転に追従することができる。その結果、カッターロール 3 1 とアンビルロール 4 1 とは、ベアラ部 3 3 等の互いの当接部位において概ね同速で回転し、これにより、互いの相対滑りを抑制できて、当該相対滑りに起因した摩擦を有効に低減可能となる。

30

【 0 0 4 4 】

また、カッターロール 3 1 の回転が加減速を伴うような場合であっても、上式 1 を見てわかるように、第 2 モータ 4 1 M の駆動トルクも第 1 モータ 3 1 M の駆動トルクの増減に連動して増減するので、アンビルロール 4 1 は、カッターロール 3 1 の回転に速やかに追従可能となる。

【 0 0 4 5 】

例えば、図 5 に、第 1 モータ 3 1 M と第 2 モータ 4 1 M の駆動電流 I のチャートを示すが、加速時には第 1 モータ 3 1 M の駆動電流 I 1 と同様に第 2 モータ 4 1 M の駆動電流 I 2 も正值となるが、減速時には、第 1 モータ 3 1 M の駆動電流 I 1 に連動して第 2 モータ 4 1 M の駆動電流 I 2 も負値となる。よって、アンビルロール 4 1 は、定速時だけでなく、加速時や減速時にあっても、カッターロール 3 1 の回転に速やかに追従する。

40

【 0 0 4 6 】

図 6 は、カッター装置 2 1 の起動時から定常運転時までの制御フロー図である。

先ず、カッター装置 2 1 の起動前には、図 7 A 及び図 7 B に示すようにカッターロール 3 1 及びアンビルロール 4 1 の回転は停止している。また、アンビルロール 4 1 は下降限にあり、これにより、アンビルロール 4 1 の外周面 4 1 a と、カッターロール 3 1 のカッター刃 3 2 やベアラ部 3 3 との間には、間隙 G が形成されている。更には、この間隙 G に

50

は、半製品 1 としての連続シート状部材 1 が M D 方向に沿って通されている。

【 0 0 4 7 】

次に、作業者が、製造ラインの操作盤から運転ボタンを押下すると、搬送ローラー 9 3 を制御する不図示の本機側コントローラは、搬送ローラー 9 3 の作動を開始し、これにより所定の搬送速度で連続シート状部材 1 は搬送される。また、本機側コントローラからはカッター装置 2 1 の P L C 7 2 へと運転指令信号が送信される (S 1 0)。すると、これを受信した P L C 7 2 は、位置制御によってカッターロール 3 1 及びアンビルロール 4 1 の駆動回転を開始する (S 2 0)。

【 0 0 4 8 】

詳しく説明すると、まず、P L C 7 2 は、搬送ローラー 9 3 のエンコーダ (不図示) から同期信号を受信する。この同期信号も、前述のエンコーダ 3 7 , 4 7 と同様、予め定められた一連の数値 (例えば 0 から 8 1 9 1 までの 8 1 9 2 個のデジタル値) を有する信号であり、当該同期信号にあっては、半製品 1 が製品ピッチ P だけ搬送される間に、0 から 8 1 9 1 までのデジタル値が、その搬送量に比例して出力される。

【 0 0 4 9 】

次に、P L C 7 2 は、受信した同期信号に基づいて、カッターロール 3 1 及びアンビルロール 4 1 の回転角度の指令値 θa , ϕa の信号を生成し、生成された各信号を、それぞれ、第 1 モータ制御部 7 4 及び第 2 モータ制御部 7 6 に出力する。すると、第 1 及び第 2 モータ制御部 7 4 , 7 6 は、それぞれ、受信した各指令値 θa , ϕa の信号に基づいて、第 1 モータ 3 1 M 及び第 2 モータ 4 1 M を位置制御によって制御し、これにより、カッターロール 3 1 及びアンビルロール 4 1 はそれぞれ駆動回転する。

【 0 0 5 0 】

ここで、各ロール 3 1 , 4 1 は、それぞれ、同期信号に基づいて生成された回転角度の指令値 θa , ϕa の信号に基づいて位置制御されているので、所定時間の経過後には、これらカッターロール 3 1 及びアンビルロール 4 1 のどちらも半製品 1 の搬送速度と略等速になって回転する。すなわち、カッターロール 3 1 の周速とアンビルロール 4 1 の周速との偏差は、これらロール 3 1 , 4 1 同士が互いに当接しても問題無い範囲に入っている。

【 0 0 5 1 】

よって、P L C 7 2 は、これらロール 3 1 , 4 1 の駆動回転の開始から所定時間の経過後に、これらロール 3 1 , 4 1 同士を圧接すべく、油圧シリンダー 5 3 , 5 3 を作動させる (S 3 0 , S 4 0)。すなわち、油圧シリンダー 5 3 , 5 3 の油圧値をゼロから所定レベルまで上げて、図 7 A 及び図 7 B の状態から図 3 A 及び図 3 B の状態へとアンビルロール 4 1 を上昇させる。これにより、アンビルロール 4 1 は所定の圧接力でカッターロール 3 1 に圧接される。

【 0 0 5 2 】

そして、この圧接したことを、油圧値の変化や、油圧シリンダー 5 3 の作動開始からの経過時間等に基づいて P L C 7 2 が検知したら、P L C 7 2 は、アンビルロール 4 1 の制御を司る第 2 モータ制御部 7 6 を、位置制御からトルク連動制御へと切り替える (S 5 0 , S 6 0)。例えば、P L C 7 2 は、回転角度の指令値 ϕa の信号に代えて、第 1 モータ 3 1 M の駆動電流 I 1 の計測値 K 1 の信号を第 2 モータ制御部 7 6 に送信する。これにより、第 2 モータ制御部 7 6 内では、作動すべき制御部が、位置制御部 7 7 からトルク連動制御部 7 8 へと切り替えられる。そして、以降、アンビルロール 4 1 は、トルク連動制御に基づいて第 2 モータ 4 1 M から補助トルクが付与される。これにより、カッター装置 2 1 は定常運転状態となる。つまり、アンビルロール 4 1 は、カッターロール 3 1 のベアラ部 3 3 から静止摩擦力を介して回転トルクを付与されながら、第 2 モータ 4 1 M から補助トルクを付与され、これにより、アンビルロール 4 1 はカッターロール 3 1 に追従して回転する。

【 0 0 5 3 】

なお、上述の例では、カッターロール 3 1 及びアンビルロール 4 1 の回転開始後に、これらロール 3 1 , 4 1 同士を圧接したが、この順番は逆でも良い。すなわち、カッターロ

10

20

30

40

50

ール 3 1 及びアンビルロール 4 1 の回転が停止した状態で、先ず油圧シリンダー 5 3 の作動によりアンビルロール 4 1 を上昇させてカッターロール 3 1 に圧接し、しかる後に、位置制御によって、カッターロール 3 1 及びアンビルロール 4 1 の回転を開始しても良い。ちなみに、この回転開始後に、アンビルロール 4 1 の方は、位置制御からトルク連動制御へと切り替えられることになる。

【 0 0 5 4 】

= = = その他の実施の形態 = = =

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、かかる実施形態に限定されるものではなく、以下に示すような変形が可能である。

【 0 0 5 5 】

上述の実施形態では、第 1 モータ制御部 7 4 及び第 2 モータ制御部 7 6 は、位置制御を行っていたが、位置制御に代えて速度制御を行うようにしても良い。すなわち、図 8 に示すように、P L C 7 2 から各制御部 7 4 , 7 6 へと、各制御信号 S 1 , S 2 として角速度（回転速度）の指令値 ωa の信号が送信され、この角速度の指令値 ωa と、実際の角速度として各エンコーダ 3 7 , 4 7 から出力される角速度の実績値 ωr との偏差 $\Delta \omega$ が小さくなるように、対応する各モータ 3 1 M , 4 1 M に駆動電流 I 1 , I 2 を出力するようにしても良い。

【 0 0 5 6 】

図 8 を参照して詳しく説明する。先ず、第 2 モータ制御部 7 6 は、位置制御部 7 7 の代わりに速度制御部 7 7 a を有する。また、第 1 モータ制御部 7 4 及び前記速度制御部 7 7 a のどちらも、速度比較器 8 3 と、駆動電流演算器 8 4 と、を有する。そして、速度比較器 8 3 では、この角速度の指令値 ωa を、エンコーダ 3 7 (4 7) から送られる角速度の実績値 ωr と比較し、両者の偏差 $\Delta \omega$ (角速度偏差 $\Delta \omega$) を算出し、この角速度偏差 $\Delta \omega$ を駆動電流演算器 8 4 へと送信する。すると、駆動電流演算器 8 4 では、この角速度偏差 $\Delta \omega$ に基づいて所定の演算を行い、この角速度偏差 $\Delta \omega$ が小さくなるような駆動電流 I 1 (I 2) の値を求め、この求められた駆動電流 I 1 (I 2) を、担当するモータ 3 1 M (4 1 M) へ供給して駆動する。

【 0 0 5 7 】

前述の実施形態では、ベアラ部 3 3 をカッターロール 3 1 に一体に設けたが、カッターロール 3 1 からアンビルロール 4 1 へと回転トルクを伝達できれば何等これに限るものではなく、つまり、ベアラ部 3 3 を、アンビルロール 4 1 の方に一体に設けても良い。

【 0 0 5 8 】

前述の実施形態では、第 1 及び第 2 モータ 3 1 M , 4 1 M の一例として直流 (D C) モータを示したが、電動モータであればその種類は何等これに限るものではなく、交流 (A C) モータでも良い。

【 0 0 5 9 】

前述の実施形態では、吸収性物品の一例として、着用対象に装着されてその排泄液を吸収する使い捨ておむつを例示したが、尿や経血等の排泄液を吸収するものであれば何等これに限るものではなく、例えば生理用ナプキンやペットの排泄液を吸収するペットシート等でも良い。

【 0 0 6 0 】

前述の実施形態では、トルク連動制御として、第 1 モータ 3 1 M の駆動電流 I 1 の値 K 1 に第 2 モータ 4 1 M の駆動電流 I 2 の値を比例させて変化していたが、何等これに限るものではない。例えば、駆動電流 I 2 を、駆動電流 I 1 の値 K 1 を変数とする適宜な関数 $f (K 1)$ で定義し、当該関数 $f (K 1)$ に基づいて駆動電流 I 2 の値を変化しても良い。

【 0 0 6 1 】

前述の実施形態では、カッターロール 3 1 の慣性モーメントや軸受けの摩擦抵抗が、アンビルロール 4 1 のそれと概ね等しい場合を例示したが、等しく無くても良い。但し、その場合には、カッターロール 3 1 の方がアンビルロール 4 1 よりも、慣性モーメントや摩擦抵抗が大きい方が、上述の関数 $f (K 1)$ や定数 A を見出し易くなると考えられる。す

10

20

30

40

50

なわち、アンビルロール 4 1 をカッターロール 3 1 に追従させて回転させ易くなると考えられる。

【 0 0 6 2 】

前述の実施形態では、第 1 モータ 3 1 M と第 2 モータ 4 1 M との仕様が互いに同じ場合を例に説明したが、何等これに限らず、同仕様でなくても良い。

【 0 0 6 3 】

前述の実施形態では、トルク連動制御の一例として、第 1 モータ 4 1 M の駆動電流 I_1 の値 K_1 に基づいて第 2 モータ 3 1 M の駆動電流 I_2 を変更することを示したが、何等これに限るものではない。例えば、トルク計によって第 1 モータ 3 1 M の駆動トルクを計測し、そのトルク T_1 の計測値 Q_1 に連動させて、第 2 モータ 4 1 M の駆動トルク T_2 の値を変更するように第 2 モータ 4 1 M の駆動電流 I_2 を制御しても良い（例えば下式 2 を参照）。

10

第 2 モータ 4 1 M の駆動トルク T_2 の値 = $A \times Q_1 \dots (2)$

なお、この場合には、上記トルク T_1 の計測値 Q_1 の信号が、第 1 モータ 3 1 M の駆動トルクを示す信号に相当する。

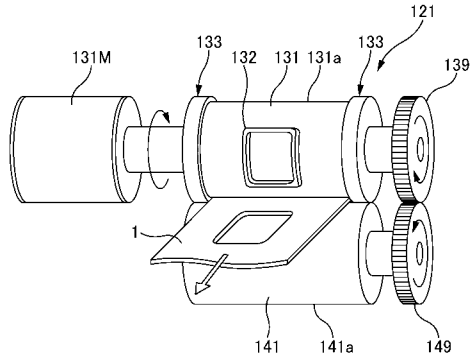
【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

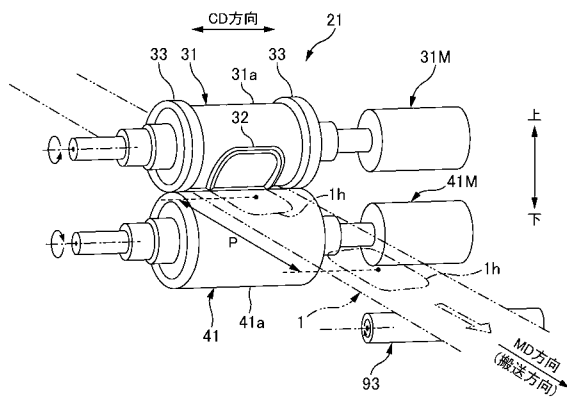
1 半製品（ワーク、連続シート状部材）、1 h 脚周り開口部、
 2 1 カッター装置、3 1 カッターロール、3 1 a 外周面、3 1 e 端部、
 3 1 M 第 1 モータ、3 1 d 駆動回転軸、3 1 j 軸継ぎ手、
 3 2 カッター刃、3 3 ベアラ部（環状凸部、大径部）、
 3 7 エンコーダ、4 1 アンビルロール、4 1 a 外周面、4 1 e 端部、
 4 1 M 第 2 モータ、4 1 d 駆動回転軸、4 1 j 軸継ぎ手、
 4 7 エンコーダ、5 1 ハウジング（枠体）、5 3 油圧シリンダー、
 7 1 コントローラ、7 4 第 1 モータ制御部、7 6 第 2 モータ制御部、
 7 7 位置制御部、7 7 a 速度制御部、7 8 トルク連動制御部、
 7 9 電流センサ、8 1 位置比較器、8 2 速度指令演算器、
 8 3 速度比較器、8 4 駆動電流演算器、9 3 搬送ローラー、
 G 間隙

20

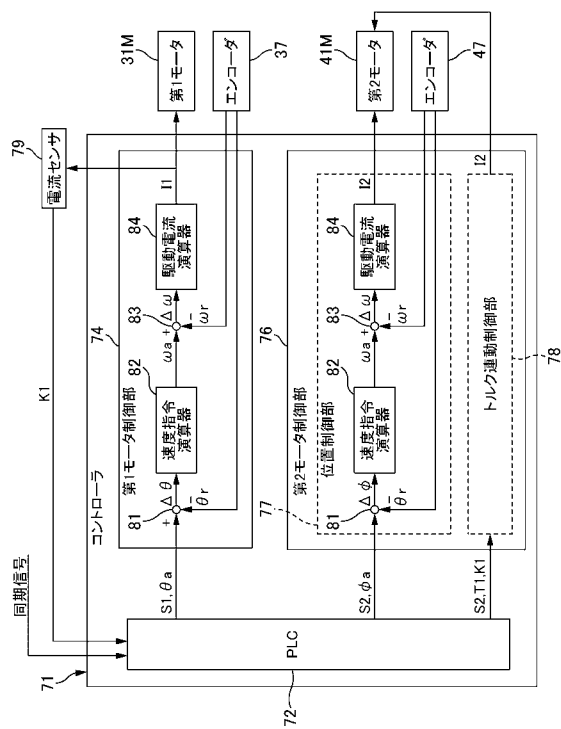
【図1】



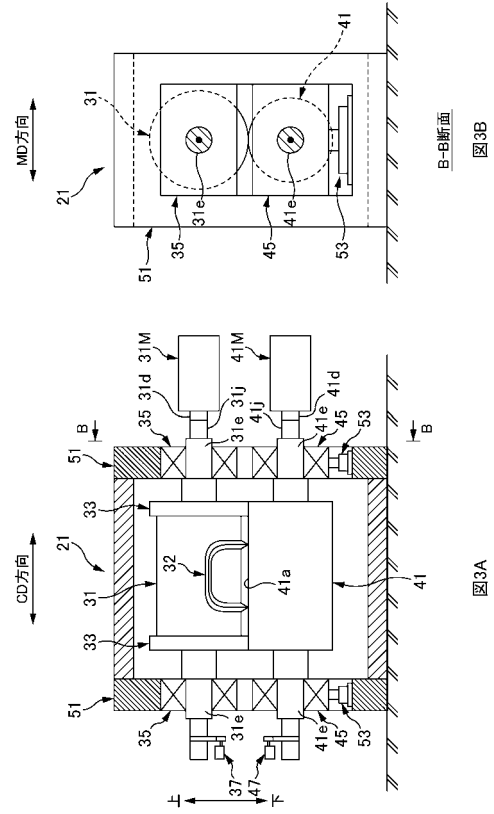
【図2】



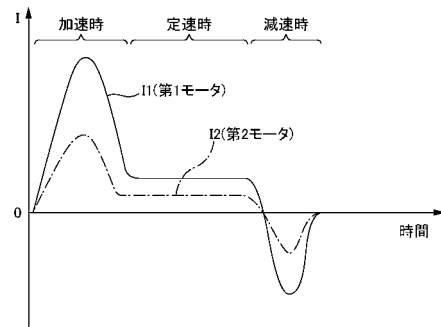
【図4】



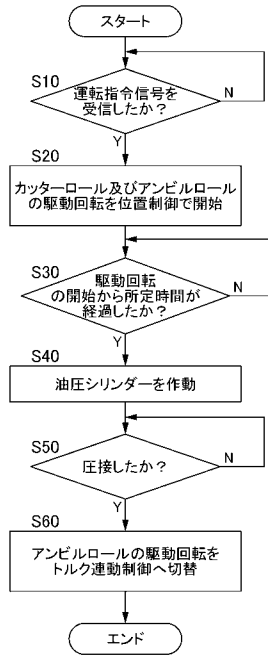
【図3】



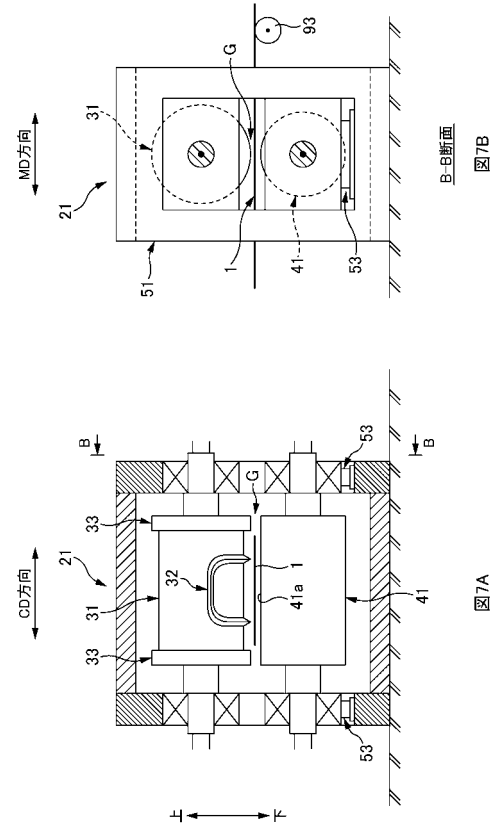
【図5】



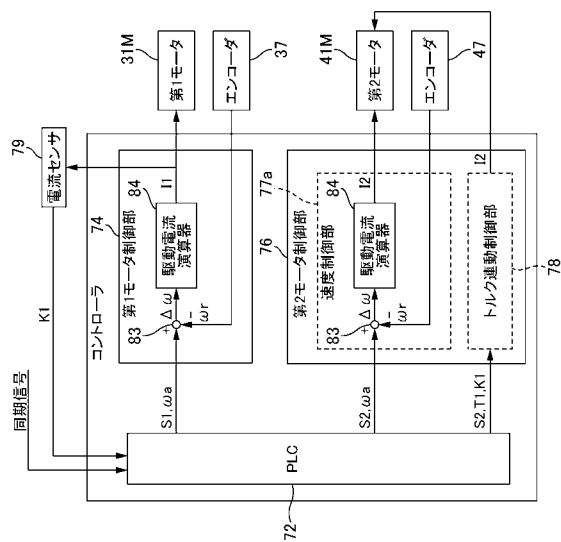
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

A 6 1 F 13/472 (2006.01)

(56)参考文献 特開2003-094390(JP,A)

特開2007-319992(JP,A)

実開平06-024900(JP,U)

特開昭56-157993(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 2 6 F 1 / 3 8

A 6 1 F 1 3 / 1 5

A 6 1 F 1 3 / 4 7 2

A 6 1 F 1 3 / 4 9

B 2 6 F 1 / 4 4

B 6 5 H 3 5 / 0 0