

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3817272号

(P3817272)

(45) 発行日 平成18年9月6日(2006.9.6)

(24) 登録日 平成18年6月16日(2006.6.16)

(51) Int. Cl.

B 6 5 B 13/18 (2006.01)

F I

B 6 5 B 13/18

G

請求項の数 20 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願平10-523765	(73) 特許権者	エンタープライゼズ インターナショナル インコーポレイテッド
(86) (22) 出願日	平成9年11月14日(1997.11.14)		アメリカ合衆国 ワシントン州 9855
(65) 公表番号	特表2000-509683(P2000-509683A)		0-0293 ホッキアム ピーオーボッ
(43) 公表日	平成12年8月2日(2000.8.2)		クス 293
(86) 国際出願番号	PCT/US1997/020879	(74) 代理人	弁理士 中村 稔
(87) 国際公開番号	W01998/022348		弁理士 大塚 文昭
(87) 国際公開日	平成10年5月28日(1998.5.28)		弁理士 熊倉 禎男
審査請求日	平成11年10月5日(1999.10.5)		弁理士 穴戸 嘉一
(31) 優先権主張番号	08/751,875		
(32) 優先日	平成8年11月18日(1996.11.18)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一次及び二次引張りユニットを有するバンド掛け機及びこのための制御系

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トラック内に配置された1又は2以上の物品をテープ状の材料で結束する装置に用いられる駆動ユニットであって、

送り及び引張りユニット及びこの送り及び引張りユニットを制御するための制御ユニットを有し、

送り及び引張りユニットは、

第1のサーボモータと、

第1のサーボモータにより回転自在に受け入れられる駆動ローラと、

駆動ローラに結合されていて、駆動ローラの位置を表す駆動ローラ信号を出力するモータエンコーダと、

駆動ローラに押し付けられて駆動ローラと一緒にテープ状材料の自由端を第1のサーボモータの制御の下でトラックの周りに送るピンチローラと、

ピンチローラに結合されていて、ピンチローラの位置を表すピンチローラ信号を出力する位置センサと、を有し、

制御ユニットは、第1のサーボモータ、モータエンコーダ及び位置センサに電氣的に結合されていて、正方向信号を第1のサーボモータに送ってトラックの周りへのテープ状材料の送りを制御したり、逆方向信号を第1のサーボモータに送って物品の周りのテープ状材料の張り具合を制御したりし、

制御ユニットは、第1のサーボモータに逆方向信号を送っている間、駆動ローラ信号及び

10

20

ピンチローラ信号をモニターして駆動ローラ信号のパルス数とピンチローラ信号のパルス数との間の差が第1の選択された値に対して所定の関係をもつと第1のサーボモータを減速させることを特徴とする駆動ユニット。

【請求項2】

送り及び引張りユニットが、更に、ピンチローラに結合されたピンチソレノイドを含み、該ピンチソレノイドは、これに送られたピンチソレノイド信号に基づいて選択可能な付勢力でピンチローラを駆動ローラに押し付け、制御ユニットは、ピンチソレノイドに電氣的に結合されていて、ピンチソレノイド信号をピンチソレノイドに送ることを特徴とする請求項1記載の駆動ユニット。

【請求項3】

制御ユニットは、トラックの周りへのテープ状材料の送り中、第1のピンチソレノイド信号をピンチソレノイドに送り、ピンチソレノイドは、第1のピンチソレノイド信号に応答して駆動ローラへの付勢力を出し、制御ユニットは駆動ローラ信号及びピンチローラ信号をモニターして、駆動ローラ信号のパルス数とピンチローラ信号のパルス数との間の差が第2の選択された値に対する所定の関係をもつと第1のサーボモータを逆転させることを特徴とする請求項2記載の駆動ユニット。

【請求項4】

制御ユニットは、トラック周りのテープ状材料の引張り中、第2のピンチソレノイド信号をピンチソレノイドに送り、ピンチソレノイドは、第2のピンチソレノイド信号に応答して強い付勢力を出し、制御ユニットは、駆動ローラ信号及びピンチローラ信号をモニターして、駆動ローラ信号のパルス数とピンチローラ信号のパルス数との差が、テープ状材料が駆動ローラとピンチローラとの間で滑っていることを表す前記第1の選択された値に対する所定の関係をもつと第1のサーボモータを減速させることを特徴とする請求項2記載の駆動ユニット。

【請求項5】

モータエンコーダはデジタルエンコーダであり、駆動ローラ信号はデジタル信号であり、位置センサは一对の誘導性センサを含み、ピンチローラは誘導性センサの近くに複数の一定間隔で半径方向に設けられた穴を有し、デジタルエンコーダ及び誘導性センサは、直角位相信号を制御ユニットに送ることを特徴とする請求項1記載の駆動ユニット。

【請求項6】

テープ材料のディスペンサ、トラック、送り及び引張りユニット、及びモータ駆動式テープ材料切断及び固定ユニットを有していて、トラック内に配置された1又は2以上の物品をテープ状の材料で結束する結束装置であって、送り及び引張りユニットは、第1のモータと、第1のモータにより回転自在に受け入れられる第1の駆動ローラと、第1の駆動ローラに結合されていて、第1の駆動ローラの位置を表す駆動ローラ信号を出力するモータエンコーダと、位置センサと、第1の駆動ローラに押し付けられて第1の駆動ローラと一緒にテープ状材料の自由端を第1のモータの制御の下でトラックの周りに送ると共にテープ状材料を物品の周りに引く第1のピンチローラと、を有し、位置センサは、第1のピンチローラに結合されていて、第1のピンチローラの位置を表す第1のピンチローラ信号を出力する結束装置を制御する方法であって、

第1のモータを正方向に駆動する段階と、

テープ材料を送り及び引張りユニットからトラックの周りに送る段階と、

切断及び固定ユニットを作動させてテープ材料の自由端を固定する段階と、

第1のモータを逆転させる段階と、

テープ材料を物品の周りに引っ張る段階と、

第1のモータを逆転させてテープ材料を物品の周りに引っ張っている間、駆動ローラ信号及び第1のピンチローラ信号をモニターして駆動ローラ信号のパルス数と第1のピンチローラ信号のパルス数との間の差が第1の選択された値に対して所定の関係をもつと第1のモータを減速させる段階と、

テープ材料の位置をモニターする段階と、

テープ材料のモニターされた位置が、テープ材料を所定のループサイズに引き下げる第2の選択された値に対して所定の関係をもつと第1のモータを停止させる段階と、テープ材料の自由端部分と上流側部分を互いにしっかりと固定する段階と、テープ材料の上流側部分をテープ材料の残部から切り離す段階と、を有し、結束装置は、更に、送り及び引張りユニットの上流側に配置された二次引張りユニットを有し、二次引張りユニットは、テープ材料が第1の駆動ローラ及び第1のピンチローラによって引かれた後、テープ材料を機械的に引張ることができ、前記方法は更に、テープ材料の自由端部分と上流側部分を固定する段階の前に、二次引張りユニットが物品に適用されるべきではないかどうかを判定する段階と、二次引張りユニットを非動作状態にして二次引張りユニットが物品に適用されないようにする段階とを有することを特徴とする方法。

10

【請求項7】

テープ材料の位置をモニターする段階は、第1の駆動ローラ及び第1のピンチローラからの位置信号をモニターする段階から成ることを特徴とする請求項6記載の方法。

【請求項8】

第1のモータを逆転させる段階は、第1の駆動ローラと第1のピンチローラのうち一方からのパルス信号をモニターする段階と、第1の駆動ローラと第1のピンチローラのうち一方が選択された数のパルス信号を出すまで第1のモータを逆転させる段階とから成ることを特徴とする請求項6記載の方法。

【請求項9】

20

結束装置は、更に、アキュムレータユニットを含み、このアキュムレータユニットは、アキュムレータ室と、アキュムレータ室が満杯であることを指示する信号を出力するためのセンサと、第2のモータと、第2のモータにより回転自在に受け入れられる第2の駆動ローラと、第2の駆動ローラに押し付けられて第2の駆動ローラと一緒にあってテープ状材料の自由端を第2のモータの制御の下で送り及び引張りユニットに送る第2のピンチローラと、を有し、

前記方法は更に、アキュムレータ室が満杯でないことを指示する上記センサからの信号を受け取る段階と、第2のモータを正方向に駆動してテープ材料をディスペンサからアキュムレータ室内に送り込む段階と、上記センサをモニターする段階と、アキュムレータ室が満杯であることを指示する信号を受け取ると第2のモータを停止させる段階とを有することを特徴とする請求項6記載の方法。

30

【請求項10】

アキュムレータユニットは、選択的に係合可能なテープ材料ロードガイドを有し、前記方法は更に、ロードガイドを係合させる段階と、第2のモータを正方向に駆動してテープ材料をロードガイドを通して送り及び引張りユニット内へ送り込む段階と、ストラップの自由端を検出する段階と、ロードガイドを解除する段階とを有することを特徴とする請求項9記載の方法。

【請求項11】

前記第1のモータを正方向に駆動する段階は、テープ材料の自由端が切断及び固定ユニットに入るまで第1のモータを正方向に駆動させる段階を有し、

40

前記方法は、更に、テープ材料の自由端が切断及び固定ユニット内に入ったときの送り及び引張りユニットに近接したテープ材料の位置としてゼロポジション位置を定める段階を有することを特徴とする請求項10記載の方法。

【請求項12】

ディスペンサ上のテープ材料の端を検出する段階と、第1及び第2のモータを逆転させてテープ材料の残りの部分を送り及び引張りユニット及びアキュムレータユニットから出す段階とを更に有することを特徴とする請求項9記載の方法。

【請求項13】

1又は2以上の物品を可撓性ストラップ材料で結束する結束装置であって、フレームと、

50

フレームにより保持されたストラップ材料のディスペンサと、
フレームに固定されていて、ストラップ材料の自由端をディスペンサから受け取る入口及び出口を備えているアキュムレータユニットと、
一群の物品に隣接した状態でフレームによって保持されていて、ストラップ材料の一部を一群の物品の周りに、しかしながらこれから間隔を置いて解除自在に受け取るトラックと

、
アキュムレータユニットの出口のところでフレームにより保持されていて、第1のサーボモータ、第1のサーボモータにより回転自在に受け入れられる駆動ローラ、駆動ローラに結合されていて、駆動ローラ的位置を表す駆動ローラ信号を出すモータエンコーダ、位置センサ、及び駆動ローラに押し付けられるピンチローラを有する送り及び引張りユニット

10

と、を有し、ピンチローラ及び駆動ローラがストラップ材料の自由端を第1のサーボモータの制御の下でトラックの周りに送るようになっており、位置センサはピンチローラに結合されていて、ピンチローラ位置を表すピンチローラ信号を出力し、
前記結束装置は更に、トラック及び送り及び引張りユニットに隣接してフレームによって保持された切断及びシールユニットを有し、この切断及びシールユニットは、トラックの周りに送られたストラップ材料の自由端を保持するための第1のグリッパと、ストラップ材料のうちのトラックの上流側の第1の上流側部分を保持するための第2のグリッパと、第1及び第2のグリッパを作動させる第2のサーボモータを有し、第1のグリッパは、ピンチローラ及び駆動ローラが第1のサーボモータの制御の下でストラップ材料の第1の上流側部分よりも上流側の第2の上流側部分を引っ込めて物品の周りでのストラップ材料の一次引張りを行っている間、ストラップ材料の自由端を保持し、第2のグリッパは、一次引張りに続き、ストラップ材料の第1の上流側部分を保持し、切断及びシールユニットは、第2のサーボモータの制御の下で作動可能であって、ストラップ材料の自由端及び第1の上流側部分を互いにシールし、ストラップ材料を第1の上流側部分と第2の上流側部分の間で切り離す加熱及び切断部材を有し、

20

前記結束装置は更に又、フレームによって保持されていて、送り及び引張りユニットの上流側に配置された二次引張りユニットを有し、二次引張りユニットは、テンションローラと、ストラップ材料の第2の上流側部分よりも上流側の第3の上流側部分を把持するための第3のグリッパとを有し、第3のグリッパは、テンションローラが第3の上流側部分と隣接したその下流側の部分をストラップ材料の方向に対し横断する方向に押して、加熱及び切断部材によるシール及び切断に先立って物品の周りでのストラップ材料の二次引張りを行っている間、ストラップ材料の第3の上流側部分を把持でき、二次引張りユニットは、抑止信号に応答して二次引張りユニットを選択的に使用不能にする電気式抑止手段を有し、

30

前記結束装置は更に、第1のサーボモータ、モータエンコーダ、位置センサ、第2のサーボモータ及び電気式抑止手段に電氣的に結合された制御ユニットを有し、制御ユニットは、正方向信号を第1のサーボモータに送ってトラックの周りでのストラップ材料の送り具合を制御したり、逆方向信号を第1のサーボモータに送って物品の周りでのストラップ材料の一次引張り具合を制御したりし、制御ユニットは、一次引張り中、駆動ローラ信号及びピンチローラ信号をモニターして、駆動ローラ信号のパルス数とピンチローラ信号のパルス数との間の差が第1の選択された値に対して所定の関係をもつと第1のサーボモータを減速し、制御ユニットは、抑止信号を電気式抑止手段に送って二次引張りユニットを選択的に解除することを特徴とする結束装置。

40

【請求項14】

送り及び引張りユニットは、更に、ピンチローラに結合されたピンチソレノイドを含み、このピンチソレノイドは、これに送られたピンチソレノイド信号に基づいて選択可能な付勢力でピンチローラを駆動ローラに押し付け、制御ユニットは、ピンチソレノイドに電氣的に結合されていて、ピンチソレノイド信号をピンチソレノイドに送ることを特徴とする請求項13記載の装置。

【請求項15】

50

制御ユニットは、トラックの周りへのテープ状材料の送信中、第1のピンチソレノイド信号をピンチソレノイドに送り、ピンチソレノイドは、第1のピンチソレノイド信号に応答してピンチローラへの付勢力を出し、制御ユニットは駆動ローラ信号及びピンチローラ信号をモニターして、駆動ローラ信号のパルス数とピンチローラ信号のパルス数との間の差が第2の選択された値に対する所定の関係をもつと第1のサーボモータを逆転させることを特徴とする請求項14記載の装置。

【請求項16】

二次引張りユニットは、更に、テンションローラに結合されていて、テンションローラが及ぼす張力の選択的調節を可能にする張力調節組立体を有することを特徴とする請求項13記載の装置。

10

【請求項17】

張力調節組立体は、調節アーム及び調節アームの第1の端部とテンションローラとの間に設けられた圧縮バネを有し、調節アームは、圧縮バネによりテンションローラに及ぼされる張力を増減するよう選択的に回動できることを特徴とする請求項16記載の装置。

【請求項18】

二次引張りユニットは、第2のサーボモータに結合されていて第2のサーボモータによりホームポジションからテンションポジションに駆動されるテンションアームを有し、テンションローラは、テンションアームに回転自在に結合されていて、テンションアームがテンションポジションに移動するとテープ材料の下流側部分をテープ材料の方向に対し横断する方向に押し、二次引張りユニットは、テープ材料を走行させる表面を備えたガイドブロックと、第1の端部がテンションアームに対して回動自在に保持され、自由端で第3のグリップを回動自在に保持するグリップリンク機構とを有し、テンションアームは、グリップリンク機構及び第3のグリップをガイドブロックの表面に当たるよう差し向け、第3のグリップが回動してガイドブロックの表面に当たると第1の上流側部分をこれらの間に固定することを特徴とする請求項13記載の装置。

20

【請求項19】

二次引張りユニットは、テンションローラと制御ユニットとの間に結合された空気圧シリンダを有し、制御ユニットは、張力をテンションローラに及ぼすようにする引張り信号を出すことを特徴とする請求項13記載の装置。

【請求項20】

30

電気式抑止手段は、制御ユニットに結合された制御弁を有し、この制御弁は、制御ユニットからの抑止信号に応じて空気圧シリンダを作動させ、二次引張りユニットを使用不能にすることを特徴とする請求項13記載の装置。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、荷造り又はバンド掛け(ストラッピング)向きの種々のタイプの可撓性で可融性ストラップを用いる機械に関する。代表的な用途としては、雑誌、新聞紙、箱、トレイ等が挙げられるが、これらには限定されない。

発明の背景

例えば、米国特許第3,735,555号、第3,884,139号、第4,312,266号、第4,196,663号、第4,201,127号、第3,447,448号、第4,387,631号、及び第4,473,005号に開示されているような多くの高速自動バンド掛け機が開発された。これら米国特許の装置で分かるように、一般的には、コンベヤベルトがストラップの束を高速でバンド掛けステーションに搬送し、ここでストラップは、コンベヤベルトがストラップ束を装置から遠ざける前に自動的にバンド掛けされる。最新式の機械は、毎分約40～50束をバンド掛けできる。しかしながら、かかるバンド掛け装置の速度を一段と上げて処理量を多くするのが望ましい。

40

代表的なバンド掛け機は、束の周りでのストラップの初期引張りを行う初期又は一次引張り装置を採用している。しかる後、二次引張り装置がストラップの張力を大きくし又はその引張り具合を大きくする。その後、シールユニット又はシールヘッドが、代表的には加

50

熱ナイフ機構の使用によりストラップをシールして結束作業を完了させる。

従来型バンド掛け装置はもっぱら、タイミングを取る上で（調時のために）、機械式の組立体、例えば多数のカム及びフォロア機構、ピストン駆動式リンク機構等を利用している。かかる機械式機構は或る束については非常に迅速なバンド掛けを行うことができる。しかしながら、種々の材料から成る種々のサイズの束を結束する場合、かかる機械式のバンド掛け装置は、一サイズの物品束のバンド掛けに使用上の優位性があるに過ぎず、これに対して別のサイズの束又は種々の物品の束のバンド掛けは劣る。かかる機械式又は電気機械式の装置は、これに素早く送られている互いに異なるサイズの束及び種々の物品の束に合わせて自動調整することができない。その上、かかる機械式装置は、毎分60束を越える速度で物品を効率的に結束することができない。重要なこととして、一次引張りユニットと二次引張りユニットの両方は、かかる高速の状態信頼性をもって動作できない。

10

一般に、現在市場に出ているバンド掛け機は、動力伝達に関して、従来の電気機械式構成部品、例えばクラッチ、ブレーキ、Vベルト等を用いている。しかしながら、他の産業分野におけるサーボ制御の普及により、今やバンド掛け機においても、このような従来の電気機械式装置に代わる経済的且つ技術的に有用な手段としてサーボ制御が利用されるようになっている。

しかしながら、伝統的なサーボ制御では、サーボモータを駆動するためにP L C（プログラマブル・ロジック・コントローラ）プラットフォーム及びいわゆる「スマート」なサーボドライブカードが用いられるのが通例である。残念なことに、このアーキテクチャを用いると、高速動作方式では許容できないほどの著しい遅れが制御プログラムに生じる。P L Cを利用したシステムは本質的には、ドライブカードに命令を出してドライブカードがその命令を実行するようにする主中央処理ユニット（C P U）とマスタスレーブ関係をなして動作し、C P Uとカードとの間には実時間リンク（又、リアルタイムリンク）が用いられない。実時間リンクがなければ、制御系は融通性がなく、C P Uはサーボモータに送られる移動ルーチンを完全には制御しない。

20

発明の概要

本発明は、従来型バンド掛け装置を改良し、サーボ駆動制御の実行に加えて、プログラマブルコントローラの制御機能を実行する制御系又は機械コントローラを採用することにより追加の利点をもたらす。制御系中の変数を用いてバンド掛け及びシールサイクルを種々の生産及び包装要件に適合するよう容易に変更することができる。

30

本発明のバンド掛け機は、シールヘッド及び送り及び引張りローラ駆動装置に用いられるサーボモータを採用している。サーボモータ及び駆動装置は、位置、速度及び加速度の正確な制御を可能にし、しかも従来型の駆動装置構成部品、例えばクラッチ、ブレーキ、Vベルト等をと関連した保守上の問題点を減らすことができる。サーボ機能に対する実時間C P U制御を行うために、制御系はプロセッサ、例えばインテル・コーポレイションの80 C 1 9 6 N Pプロセッサを採用している。制御系は又、機械の各種機能を制御するためにサーボモータ回路及びI / O回路を有する。

本発明のバンド掛け機の送り及び引張りユニットは、閉ループ制御方式を採用している。送り及び引張りエンコーダからの信号出力ピンチローラ近接スイッチのデータを比較することにより、ピンチローラと駆動ローラとの相対的滑りを検出できる。このデータは2つのモード、即ち(1)ストラップがトラック中へ通っていかない送り不足を検出するフィード又は送りモード、(2)束の周りにおけるストラップの一次引張りの完了時を検出するテンション又は引張りモードで用いられる。

40

送りモードでは、送り及び引張りユニットサーボモータは、ストラップを所定数のエンコーダパルスの間、トラック中へ送る。送り作業中、エンコーダパルスは、ピンチローラ近接スイッチのパルスと連続的に比較される。この位置追跡の際の著しいばらつきは、駆動ローラとピンチローラの相互の滑りを表し、送り不足条件を指示する。送り不足条件が検出されると、ストラップは「再試行」シーケンスがエンコーダ及び近接スイッチデータをリセットするストラップセンサレバー領域に引っ込められる。制御系の決定に応じて送りシーケンスを数回にわたって再試行するのが良い。

50

一次引張りモードでは、送り及び引張りサーボモータは、ストラップを所定の束サイズに関してループサイズ制御モード内のエンコーダパルスの所定回数の間引っ込めるか、或いは引張り駆動ローラがストラップ上で滑り始める箇所までストラップを引っ込める。圧縮性の高い包装品をバンド掛けする場合、制御系は、シールヘッド速度を変えて駆動ローラがストラップを十分に引っ張るための時間が得られるようにするのが良い。

本発明のバンド掛け機は又、束高さセンサ又はオペレータ入力により開始される閉ループの機械式二次引張りを採用している。シールヘッド及び送り及び引張ピンチローラの位置を追跡することにより、機械式二次引張りシーケンスをバンド掛けサイクル中の適当な時刻に開始できる。二次引張り装置は好ましくは、二次引張りカムに基づいてカム駆動され、この二次引張りカムは、共通駆動軸上のシステムの残りのカムと同軸状に設けられている。制御系は、一次引張りを受けているストラップの位置、共通軸の速度又は遅さ、回転数をモニターでき、二次引張りが適当な時に加えられるようにすることができる。

本発明の上記利点及び他の利点は、度業者であれば以下の詳細な説明を読むと明らかになるう。

【図面の簡単な説明】

図 1 は、本発明を具体化したバンド掛け機の正面部分図である。

図 2 A は、図 1 のバンド掛け機により用いられるストラップディスペンサの平面図である。

図 2 B は、図 1 のバンド掛け機により用いられるストラップディスペンサの正面側等角図である。

図 3 は、図 1 のバンド掛け機により用いられる制御系のブロック図である。

図 4 A は、図 1 のバンド掛け機より用いられるストラップアキュムレータの平面図である。

図 4 B は、図 4 A のバンド掛け機より用いられるストラップアキュムレータの正面図である。

図 4 C は、図 4 A のバンド掛け機より用いられるストラップアキュムレータの分解等角図である。

図 5 A は、図 1 のバンド掛け機により用いられるストラップ送り及び引張りユニットの平面図である。

図 5 B は、図 5 A のバンド掛け機より用いられるストラップ送り及び引張りユニットの正面図である。

図 5 C は、図 5 A のバンド掛け機より用いられるストラップ送り及び引張りユニットの分解等角図である。

図 6 A は、図 1 のバンド掛け機により用いられる二次引張りユニットの平面図である。

図 6 B は、図 6 A の二次引張りユニットの正面図である。

図 6 C は、図 6 A の二次引張りユニットの分解等角図である。

図 6 D は、図 6 A の二次引張りユニットの変形例の平面図である。

図 6 E は、図 6 D の二次引張りユニットの変形例の正面図である。

図 6 F は、図 6 D の二次引張りユニットの変形例の分解等角図である。

図 7 A は、図 6 A の二次引張りユニットの一部の正面図であり、ハイテンションポジションを示す図である。

図 7 B は、図 6 A の二次引張りユニットの一部の正面図であり、ハイテンション使用不能位置を示す図である。

図 7 C は、図 6 A の二次引張りユニットの一部の正面図であり、ホームポジションを示す図である。

図 7 D は、図 6 D の二次引張りユニットの変形例の一部の正面図であり、ハイテンションポジションを示す図である。

図 7 E は、図 6 D の二次引張りユニットの変形例の一部の正面図であり、ハイテンション使用不能位置を示す図である。

図 7 F は、図 6 D の二次引張りユニットの一部の正面図であり、ホームポジションを示す

10

20

30

40

50

図である。

図 8 A は、図 1 のバンド掛け機により用いられるトラックの正面部分図である。

図 8 B は、図 8 A のトラックの 8 B-8 B 線矢視横断面図である。

図 8 C は、図 8 A のトラックの分解等角図である。

図 9 A は、図 1 のバンド掛け機により用いられるシールヘッドの平面図である。

図 9 B は、図 9 A のシールヘッドの 9 B-9 B 線矢視横断面図である。

図 9 C は、図 9 A のシールヘッドの分解等角図である。

図 10 A は、図 1 のバンド掛け機により用いられる主駆動装置の平面図である。

図 10 B は、図 10 A の主駆動装置の 10 B-10 B 線矢視横断面図である。

図 11 は、カム調時シーケンスの略図である。

10

図 12 A は、図 3 の制御系により実行される基本的な例示のルーチンの諸段階を一緒に示すフローチャートである。

図 12 B は、図 3 の制御系により実行される基本的な例示のルーチンの諸段階を一緒に示すフローチャートである。

図 12 C は、図 3 の制御系により実行される基本的な例示のロードルーチンの諸段階を示すフローチャートである。

図 12 D は、図 3 の制御系により実行される基本的な例示のストラップ引込みルーチンの諸段階を示すフローチャートである。

図 13 は、図 5 A の送り及び引張りユニットの送り及び引張りモータ及びピンチローラ及び図 9 A のシールヘッドについて、時間及びエンコーダパルスと毎分の回転数の関係を表したプロット図である。

20

発明の詳細な説明

可撓性のテープタイプの材料を取り扱う機械、特にバンド掛け機において一次引張りとは二次引張りを行う装置及び方法を本明細書において詳細に説明する。以下の説明において、本発明の完全な理解が得られるよう数多くの具体的細部、例えば特定の構成要素、かかる構成要素の配置及び結合状態等を記載している。しかしながら、当業者であれば、本発明の特徴は、或る特定の細部を用いなくても、或いは他の構成要素、結合要素等を用いても実施できることは容易に理解できよう。他の場合では、本発明の内容をぼかさないようにするために周知の構造については説明をしていない。

図 1 を参照すると、バンド掛けシステム又はバンド掛け機 10 が、以下の主要な構成要素、即ちディスペンサユニット 11、アキュムレータユニット 12、送り及び引張りユニット 13、トラック又は軌道ユニット 14、二次引張りユニット 15、シールヘッドユニット 16 及び制御系 200 を有し、これらは全てハウジング又はフレーム 10' に取り付けられている。バンド掛け機の基本動作では、ストラップをディスペンサ 11 に取り付けられたストラップコイルから巻き出し、ストラップの自由端をアキュムレータ 12、送り及び引張りユニット 13、シールヘッド 16 及びトラック 14 中に送る。ストラップをトラック 14 の周りに送ってシールヘッド 16 内へ戻した後、バンド掛けサイクルの開始が可能である。バンド掛けサイクルは、以下に詳細に説明するように、シールヘッド 16 の共通軸及びカムの一回転だけでバンド掛け機能を実行する一連のシールヘッドカムによって制御される。

30

40

システム 10 の作動全体をまず最初に説明し、その後個々の構成要素について詳細に説明する。バンド掛けサイクルは、右側のグリッパ 148 (図 9 C) がストラップの自由端をカバースライダ 153 (図 9 C) に押し付けた状態に把持することで始まる。トラックガイド 132 を機械的に開放して、ストラップを主又は一次引張りシーケンスにおいて送り及び引張りモータ 126 (図 5) によって包装品の周りに引きながらストラップをトラックガイド 132 (図 8 B) から引き出す。

この一次引張り段階を完了すると、シールヘッド 16 は引き続き回転し、追加のストラップ張力が二次引張りユニット 15 によって加えられる。二次引張り段階が完了すると、左側グリッパ 149 (図 9 C) がストラップの供給側をカバースライダ 153 に押し付けた状態に把持する。オーバーラップした状態のストラップ部分をヒーターブレード 150 に

50

よって加熱されている定盤 1 5 2 によって互いに押し付け、ストラップカッター 1 5 4 によって供給源から切り離す（全て図 9 C に示されている）。次に、ヒーターブレードをストラップシール領域から引っ込める。シールヘッド 1 6 は回転し続け、定盤 1 5 2 がオーバーラップ状態のストラップ部分を押さえてこれらをシールすることができるようにする。

シールサイクル中、シールヘッド 1 6 を通るストラップ経路はもう一度整列し、送りシーケンスを開始できる。シールヘッド 1 6 は回転し続けて、送りシーケンスの続行中にシールを放冷させる。バンド掛けサイクルの終りで、カバープレート 1 5 3 は開き、シールされたストラップが解除され、カバースライダが閉じ位置に戻る。ストラップの送りは、自由端がサイドシールヘッド 1 6 に到達するまで続けられる。送りシーケンスが完了した後では、バンド掛け機は別のストラップをバンド掛けする準備ができています。

2 つの動作モード、即ち、(1) 手動及び (2) 自動モードが利用できる。手動モードにより、ストラップをオペレータにより、主としてオフラインバンド掛け作業及びメンテナンス検査を行うためにストラップをバンド掛けできる。自動モードでは、バンド掛け機は、上流側の送り込み設備、例えばコンベヤと連携し、バンド掛けサイクルは、システム 1 0 の入口側に設けられた包装品センサ（図示せず）によって開始され、この包装品センサは、包装品がシステムに送られていることを指示する上流側インターロック信号を出してバンド掛けサイクルを開始させる。

ストラップディスペンサユニット

図 2 A 及び図 2 B を参照すると、ディスペンサ 1 1 は、バンド掛け作業に必要なバンド掛け材料 2 0 から成るコイル（破線で示す）の取付け手段を構成している。バンド掛けシステム 1 0 は好ましくは、2 つのディスペンサ 1 1 を採用しており、そのうちの 1 つだけが図 2 A 及び図 2 B に示されている。ディスペンサは必須の構成要素として、着脱自在な軸方向に取り付けられた外側のサイドプレート 1 8 を備えた軸 1 7、接線方向に配置されたストラップ排出スイッチ 1 1 2、非接触式ロー（low）又は残量僅少ストラップセンサ 1 1 3、ガイドローラ 1 1 1、1 5 1 及び軸方向に取り付けられたディスペンサコイルブレーキ 1 1 0 を有している。軸は、軸受 1 9 によってアキュムレータ 1 2 に近接した状態でバンド掛けシステム 1 0 に回転自在に取り付けられ、ストラップ排出スイッチ 1 1 2、コイルブレーキ 1 1 0 及び非接触ローストラップセンサ 1 1 3 は、図 3 に示すように制御系 2 0 0 の幾つかの入力のうちの 1 つに電気的に接続されている。制御系からコイルブレーキ 1 1 0 に送られるブレーキ解除信号に基づき、軸受 1 9 に取り付けられたディスペンサ軸 1 7 の回転が、電気的に操作されるブレーキによって制御され、ブレーキはストラップがバンド掛け機の要求に応じて制御系により解除される。ディスペンサブレーキ 1 1 0 は好ましくは、電気信号がない場合に働く従来型バネ作動タイプのものである。制御系は、中身の少なくなったアキュムレータ 1 2 部分を満杯にするためにアキュムレータモータ 1 2 2（図 4 A）を付勢するたびにブレーキを解除する。制御系 2 0 0 がアキュムレータモータ 1 2 2 を消費すると、ディスペンサブレーキ 1 1 0 はもう一度働く。

バンド掛け材料 2 0 はコア取付けコイル（図示せず）上に送られ、このコイルは、外側サイドプレート 1 8 を取り外し、コイルをディスペンサマンドレル 2 4 に取り付け、サイドプレート 1 8 を元通りにすることにより軸 1 7 にロードされる。ストラップ 2 0 をロード又は装填するためには、バンド掛け機 1 0 は、アキュムレータを動作させてストラップを受け入れることができるようにするロードモード（以下に説明する）の状態になければならない。ストラップコイルの固定していない端、即ち自由端を手でガイドローラ 1 1 1 の周りに通し、そしてストラップ排出スイッチ 1 1 2 に通してから第 2 のガイドローラ 1 5 1 の周りに通し、さらにアキュムレータの上方ガイド 1 1 7 の中へ通し、ここで回転アキュムレータローラ 1 1 4、1 1 5（図 4 B）によって捕捉される。

非接触式ローストラップセンサ 1 1 3 は、コイル直径をモニターし、コイルが無くなりかけると制御系信号を出す。非接触式ローストラップセンサは、バンド掛け材料 2 0 から反射された光を受け取るようディスペンサマンドレル 2 4 に対して経路に沿って接線方向に位置決めされた光学変換器を採用している。しかしながら、十分な量のバンド掛け材料が

10

20

30

40

50

ディスペンサ 11 から出てバンド掛け材料の直径が減少し、それにより接線方向に取り付けられている光学変換器がストラップコイル直径に対して反射光を受けることができない場合、ローストラップセンサ 113 は、制御系 200 にローストラップ信号を出す。この信号を受け取ると、制御系は、ローストラップ灯（図示せず）を照明し、オペレータにローストラップ（ストラップの残量が僅少である）状態を警告する。

ストラップ排出スイッチ 112 は、2つのディスペンサ 11 のうちどちらが（上方又は下方）現在使用中であるが、そしてストラップコイルが少なくなったかどうかを指示する残量僅少信号を制御系 200 に出す。残量僅少信号をいったん受け取ると、制御系 200 は、オペレータに警告する可聴アラームを出し、ストラップをアキュムレータユニット 12 から引っ込める。しかる後、制御系 200 はバンド掛け機が自動ロード準備シーケンスに入るようにする。

10

下方のディスペンサ 11 のストラップが空になり、バンド掛け機 10 が上述のストラップを空にするシーケンスを完了した後であると仮定すると、上方ディスペンサからのストラップコイルの固定されていない端は、下方ストラップコイルと同一の経路で（但し、ストラップ排出スイッチ 112 へのストラップの通し具合は、この場合にはガイドローラ 111 の下で行われ、上方コイルが稼働中のコイルであることを指示していることを除く）手送りされる。2つの位置スイッチは、スイッチの作動レバーが、下側コイルが可動状態にあることを指示する第 1 の位置にあり、そして上側のコイルが可動状態にあることを指示する第 1 の位置から回動自在に変位した第 2 の位置にあるときに第 1 の信号を制御系 200 に出す。ストラップを 2つの位置の一方に通すことにより、ストラップ排出スイッチ 112 の作動レバーは、第 1 又は第 2 の位置に回動自在に位置して、適当な信号を制御系 200 に出す。かかる 2つのコイルシステムにより、オペレータはバンド掛け機が引続き作動している間に、空になった下側コイルを交換することができる。

20

ストラップアキュムレータユニット

次に、図 4A～図 4C に示すアキュムレータ 12 を参照すると、アキュムレータは、バンド掛け作業のためのストラップのリザーバ 20 及び、ストラップが 2つのディスペンサ 11 のうち一方について空になった後に自動的にストラップをロードするために必要な機構を構成する。アキュムレータ 12 は必須の構成要素として、以下の要素、即ちピンチローラ 114 を付勢するバネ 165、モータ駆動式ローラ 115、蓄積室窓 116、ストラップガイド 117、118、一体ストラップガイドスロット 30 を備えたアキュムレータドア 119、ストラップセンサレバー 120 及びこれら要素が固定された後方取付けプレート 118' を有している。アキュムレータ 12 は、3つの作動モード、即ち (1) ロードモード、(2) バンド掛けモード、及び (3) 引込みモードを有している。

30

ロードモードでは、ストラップは、ディスペンサ 11 からアキュムレータピンチローラ 114 及びモータ駆動ローラ 115 内に手送りされる。ピンチローラ 114 は、偏心軸 174 に回轉自在に取り付けられており、この偏心軸はピンチローラレバー 175 の一端に取り付けられている。ピンチローラ 114 は、ピンチローラレバーの自由端に固定されているバネ 165 によって駆動ローラ 115 内へ押し込まれ又はこれに押し付けられる。ロードシーケンスを開始するため、オペレータは、ディスペンサ領域内に設けられたロード押しボタン（図示せず）を押す。制御系 200 がこれに応答してロードシーケンスをいったん開始すると、制御系は、アキュムレータモータ 122 を付勢し、このアキュムレータモータは駆動ローラ 115 を回轉させ、それによりストラップ 20 を回轉中のピンチローラ 114 及び駆動ローラ 115 によってアキュムレータ 12 内へ引き込む。ストラップは、上方ストラップガイド 117 及び下方ストラップガイド 118 によってアキュムレータ 12 の下方部分内へ案内され、次にアキュムレータドア 119 内に設けられたガイド 30 によって送り及び引張りローラ 13 の部分内へ案内される。

40

ロードシーケンス中、制御系 200 は、ドア閉鎖信号をアキュムレータドアソレノイド 121 に送り、それにより、アキュムレータドア 119 を閉鎖状態に保っている端にフックが設けられたレバー 119' を引っ込める。アキュムレータドア 119 を閉鎖状態に保持することにより、ストラップ 20 は、アキュムレータドア 119 内のガイドストック 30

50

に封じ込められ、送り及び引張りローラ127, 129 (図5B) 内へ案内される。ストラップを送り及び引張りローラ127, 129 中へ送って送り管169 (図5A) 内へ送り込んだ後、制御系200及びストラップセンサレバー168に結合されているストラップセンサ116 (図5B) は、ストラップセンサレバーの運動を検出する。送り管169に設けられているストラップセンサレバー168は、ストラップが送り及び引張りローラ127, 129を越えて送られると、制御系200に、機械がバンド掛けモードに入ることができることを指示するストラップ検出信号を出す。図5A～図5Cと関連して以下に説明するように、ストラップセンサレバーは好ましくは、ストラップセンサの周りに回動自在に枢着されていて、レバーの自由端が送り管を通して移動するストラップによって回動自在に変位するようになっている。これに応答して、好ましくは誘導性近接センサであるストラップセンサが、ストラップ検出信号を制御系に出力し、それによりストラップがアキュムレータ12及び送り及び引張りユニット13中へ正しく送られたことを指示する。

10

バンド掛けモードでは、制御系200は、アキュムレータドアソレノイド121を解除し、それによりバネ押しアキュムレータドア119が引っ込むことができ、かくしてストラップはドアのガイドスロット30から出て、窓116、後方取付けプレート118'の左側部分及びこれらの間に配置されたスペーサ116'によって形成される主アキュムレータ室116"内へ入ることができる。窓116及びドア119は、オペレータがアキュムレータユニット12内のストラップ20 (図4Cには示さず) を見ることができるよう透明である。制御系は、アキュムレータモータ122に信号を出して動作しつづけるようにし、それによりアキュムレータ室116"をストラップで満杯にし、ついには回動自在に取り付けられているストラップセンサレバー120を休止位置から満杯位置に押しさゲル下向きの重み力を生じさせるのに十分な量のストラップが存在するようにする。ストラップセンサレバー120を一杯まで押し下げた後、アキュムレータバックプレートに取り付けられたホール効果センサ123が、ワンド120の基端部に取り付けられた磁石124を検出する。ホール効果センサ123は、制御系200に結合されていて、アキュムレータ室116"が満杯になったことを指示する。ストラップ満杯信号を制御系200に出す。アキュムレータ室116"が満杯になった後、制御系200は、アキュムレータモータ122に消勢信号を出し、するとバンド掛け機10は、送り及び引張りユニットと関連して以下に説明する自動送りシーケンスの準備ができています。

20

30

引込みモードは、自動的に制御され、これを用いて先に少なくなったストラップ20の一片をバンド掛け機10から取り除き、それによりバンド掛け機に容易にロードできるようにする。ディスペンサ11に設けられたストラップ排出スイッチ112 (図2) が空になったコイルを検出して適当なストラップ排出信号を制御系200に送ったあと、制御系は、アキュムレータモータ122を停止させる。次に、ストラップをアキュムレータ室116"から供給し、ついにはホール効果センサ123が磁石124を検出できず、アキュムレータ室116"が満杯ではないことを指示するようになる。ストラップ排出スイッチ112からのストラップ排出信号と同時に、ホール効果センサ123からの非満杯信号に応答して、制御系200は、逆の信号をアキュムレータモータ122及び張力ユニットモータ126 (以下に説明する) に出し、このモータ126はアキュムレータ12内の残りのストラップをバンド掛け機から送り出す。この時点において、制御系200はバンド掛け機10をロードモードに戻し、先にロードされたコイルからのストラップがストラップ排出スイッチ112を通してアキュムレータローラ114, 115内を通すことができ、かくして別のロードシーケンスを開始する。

40

送り及び引張りユニット

次に、図5A～図5Cを参照すると、送り及び引張りユニット13が、ストラップをトラック14の周りに送るための手段を構成すると共に引張りシーケンス中、一次引張りを行う。送り及び引張りユニット13は、誘導性近接センサ130を備えたソレノイド装荷式ピンチローラ129に被動ローラ127を押し付けるブラシレスDCサーボモータ126を有している。ストラップ20を受け入れる送り管169が、上述のようにストラップセ

50

ンサ 166 を備えている。サーボモータ 126 は、ディジタルエンコーダ 179 を備え、このディジタルエンコーダ 179 は、閉鎖ループ制御信号を制御系 200 に出して駆動ローラ 127 の位置、速度及び加速度をモニターする。

ピンチローラ 129 は、第 1 の端部がソレノイドに結合されると共に自由端が偏心軸 160 に結合されたピンチレバー 167 を用いてソレノイド 128 によって選択的にロードされる。ピンチローラは、偏心軸の自由端に回転自在に取り付けられていて、制御系 200 が付勢信号ソレノイド 128 に出すと、ソレノイドがピンチレバー 167 を回動させてピンチローラ 129 を駆動ローラに押し付けるようになっている。図 3 に示すように、ソレノイドは、可変力をピンチローラ 129 に与え、かくして可変ピンチ力をストラップ 20 に及ぼして本明細書で説明する種々の操作モードが行えるようにするパルス幅変調 (PWM) 回路によって制御される。

直角位相 (quadrature) 追跡信号を制御系 200 に出すために誘導性近接センサ 130 が用いられ、制御系 200 は、駆動ローラの回転に対するストラップの位置及び応答性をモニターする。追跡信号は、制御系が送り及び引張りエンコーダ 179 からの信号と後述するような近接センサ 130 の情報とを比較できるようにすることにより、閉鎖ループ引張り制御を可能にする。近接センサ 130 及びディジタルエンコーダ 179 は好ましくは、従来型直角位相符号化法を採用し、それぞれセンサの対を用いて駆動ローラ及びピンチローラの回転の大きさと方向の両方を制御系 200 によって検出できるようにする。隣接センサ 130 が、ピンチローラ 129 の縁部の周りに配置された複数の半径方向に設けられた穴の回転によって引き起こされる可変磁束を検出する誘導エンコーダであるが、当業者に知られている他の符号化法、例えば、光学符号化法、ブラシ付き又はブラシレス電気符号化法を使用できる。

送り及び引張りユニット 13 は、3 つの操作モード、即ち (1) ロードモード (2) 一次引張りモード、(3) 送りモードを有している。ロードモードの間、ストラップはアキュムレータローラ 114、115 によって送り及び引張りローラ 127、129 内に送り込まれ、ここでストラップはピックアップされて、送り管 169 内に設けられているストラップセンサレバー 168 まで駆動される。ストラップがストラップセンサレバー 168 に達した後、センサレバーはストラップによって回動自在に変位され、それによりストラップセンサ 166 はストラップ検出信号を制御系 200 に出す。これにตอบสนองして、制御系 200 は送りシーケンスを停止させ、アキュムレータソレノイド 121 を消勢し、このアキュムレータソレノイドはアキュムレータドア 119 を解除して、アキュムレータ室 116 " がストラップで満たすことができるようにする (図 4 B)。ロードシーケンスの間、制御系 200 は、ストラップをゆっくりとレバー 168 まで進め、そしてセンサ 166 が最初に作動してストラップ検出信号を制御ユニット 200 に送った時に静止させることにより送り及び引張りモータ 126 のゼロ点を定める。まず最初にレバー 168 を変位させてストラップ検出センサ 166 がまず最初にストラップ検出信号制御系に出すと、制御系は、駆動ローラとピンチローラとの将来的な滑りにもかかわらず、ストラップの位置を正確に決定するのに用いられるゼロ点を定める。センサ 166 の初期の作動を検出することは、各再試行又はロードシーケンスの際にのみ行われる。

ストラップ 20 がアキュムレータ室 116 " を満たし、ホール効果センサ 123 がストラップ満杯信号を制御系 200 に出した後、制御系は高速フォワード又は正方向信号を送り及び引張りモータ 126 に送り、このモータはストラップを送り管 169 中へ迅速に送り進める。この時間の間、制御系 200 は、軽い力をピンチローラソレノイド 128 に与えて送り及び引張りローラ 127、129 相互間に軽い力を維持し、他方、制御系はローラをモニターして両方のローラが同一の表面速度で回転しているかどうかを確かめる。これにより、もしストラップ 20 が送りを完了していなければ、ストラップは送り及び引張りローラ 127、129 によって損傷を受けず、その後送シーケンスを終了させることができる。もし制御系 200 が、ディジタルエンコーダ 179 と誘導性近接センサ 130 との速度差を検出すれば、送りシーケンスを即座に終了させ、制御系は別のホーミング (homing) シーケンスを開始させ、別のゼロ点を定める。ホーミングシーケンスの完了後、

10

20

30

40

50

別の送りシーケンスを試みる。このホーミングシーケンス及び送りシーケンスを制御系による決定に応じて数回繰り返すのがよい。もし制御系がホーミングシーケンス及び送りシーケンスを所定回数繰り返しても成功しなければ、制御系はエラー信号をオペレータに送り、オペレータは手動でストラップを送るか、或いは機械の問題が何であるかを突き止めて是正する必要がある。制御系 200 が送りシーケンスを首尾よく完了すると、バンド掛け機は通常のコイル掛け操作の準備ができている。

通常のコイル掛け作業の一次引張りモードでは、ストラップを上述した手動モード又は自動モードのいずれかで包装品にコイル掛けすることができる。2つの引張りシーケンス、即ち(1)ループサイズ制御モード及び(2)引張りモードを一次引張りモードで利用できる。これらのモードは、コイル掛け機の上流側に位置していて、高さ信号制御系 200 に与える包装品高さセンサ（図示せず）によって自動的に選択できる。変形例として、これらのモードは、オペレータによるコイル掛け機のタッチスクリーンコントロールパネル（図示せず）から選択される。コイル掛け機 10 はまた、2つのモードの組合せを採用できる。制御系 200 は、シールヘッド 16（図 9C）を回転させ、ストラップの固定されていない端部を把持する右側のグリッパ 148 に係合することにより、一次引張りモードを開始する。シールヘッド 16 が回転し続けると、トラックガイド 132（図 8C）が開き、ストラップはトラックガイドから解除され、引張りシーケンスが始まる。引張りシーケンス中、ストラップは、後述するように包装品の回りに迅速に引き下げられる。

ループサイズ制御モードでは、制御系 200 は、ストラップ 20 を、送り及び引張りエンコーダ 179 及び／又は近接センサ 130 からのパルス信号をモニターすることにより、所定のループサイズに引き下げる。制御系が、近接センサ 130 からの所定のパルス数に達すると、制御系は、送り及び引張りモータ 126 を制御された停止状態まで減速させる。しかしながら、制御系 200 により、シールヘッド 16 は回転し続け、送り及び引張りモータ 126 はその位置を保ちつづけ、ついには、シールヘッド 16 内の左側のグリッパ 149 が、左側のグリッパカム及びフォロア（以下に説明する）の位置に応じて引っ張られているストラップ端部を固定するようになる。

引張りモードでは、ストラップ 20 は、モータ駆動ローラ 127 がストラップの表面上を滑り始めるまで、束又は包装品周りに強く引っ張られる。逆に、ピンチローラ 129 は、ストラップとの接触を保持し、これはストラップの位置及び速度の指示手段である。制御系 200 は、送り及び引張りエンコーダ信号とピンチローラの近接センサの信号の差からこの滑りを検出する。制御系が信号相互間の所定の設定値又は目標値の差を検出した後、制御系は送り及び引張りモータ 126 を減速させると共に PWM 回路を介してピンチソレノイド 128 の力を増大させる。これにตอบสนองして、送り及び引張りモータ 126 はゆっくりとした速度でストラップを所定の力まで引っ張り続け、送り及び引張りモータ 126 はストラップに加わる張力を維持する。もしハイテンションモードを選択した場合、大きな張力のユニット又は二次引張りユニット 15 が、シール操作が行われる前に以下に説明するようにストラップに最終的な張力を及ぼすであろう。左側のストラップの端部を固定した後、切断及びシール作業の前にストラップの張力を解除してストラップが切断作業中に裂けないようにする。シールヘッド 16 は、以下に説明するように引張りシーケンス全体及びこれから切断及びシールシーケンスに入るまで回転しつづける。

ストラップ切断／シールシーケンスが開始した後に起こる送りモードの間、送り及び引張りモータ 126 は、シール作業全体を通じて続行する送りシーケンスを開始させる。シールヘッドの回転の終りに、シールヘッドカバースライダ 153 が引っ込み、ストラップを包装品上に解放し、そのもとの閉鎖位置に戻る。

シーリングサイクル中、制御系 200 は、ストラップをトラック 14 の周りに送り続け、そしてついにはストラップは第 2 のパスの際にシールヘッド 16 に入り、シール定盤 152（図 9C）をちょうど越えたところに止まるようになる。制御系 200 は、送りモードで小出しされたストラップの長さを、エンコーダ 179 からの信号をモニターすることによってモニターする。所定の数のエンコーダパルスを制御系が受け取った後、送り及び引張りモータ 126 は、減速されて適当な場所で停止される。送りシーケンスが終了すると

10

20

30

40

50

、ストラップのバンド掛けサイクルが完了し、バンド掛け機は、別のスナップをバンド掛けする準備ができている。

図13は、時間及びエンコーダパルスと、図5Aの送り及び引張りユニットの送り及び張力モータ及びピンチローラ並びに図9Aのシールヘッドの毎分の回転数の例示のプロットを示している。シールヘッドの曲線を参照すると、シールヘッドは回転を開始し、その毎分の回転数と時間が増大するにつれて加速し、ついにはシールヘッドは一定速度となり、その後減速するようになる。シールヘッドの最初の加速中、送り及び引張りモータ126及びピンチローラ129は迅速に、毎分約4000回転のピーク速度まで加速する。約210ミリ秒（約48000エンコーダパルス）の時点で、送り及び引張りモータ126は、ストラップに対して滑りを生じる。図13の例示の曲線の条件では、小径トラックユニット14が、ストラップを小さな束の周りに巻き付けるために採用される。その結果、バンド掛け機10は、主としてループサイズ制御モードで動作する。したがって、送り及び引張りモータ126はこの時点では減速される。約65ミリ秒後に、送り及び引張りモータ126は停止する。変形例として、より大きな直径サイズのトラックを用いると共により大きな束等を用いた場合にバンド掛け機10をより遅いバンド掛け速度で動作させると、制御系200は、ストラップの滑りが最初に検出された時に（約210ミリ秒）送り及び引張りモータ126の減速を開始させることができる。約504ミリ秒の時点で、制御系200は送り及び引張りモータ126及びピンチローラ129を再び付勢して、次にバンド掛け作業を行うようトラックユニット14へのストラップの送りを始め、その際、シールヘッドはめそのときのバンド掛け作業を完了し、減速中にある。

トラックユニット

図8A～図8Cを参照すると、トラック14は、トラックガイド132を有し、このトラックガイドは、シールヘッド16を通る第1のパスで始まり、第2のパスでシールヘッド16で再び終わる大きなループを形成するようストラップ20を案内するスロット132'を有している。トラックガイド132は、次のバンド掛けサイクルが始まるまでストラップを保持する。トラックの必須の構成要素として、(1)スロット132'が好ましくは低摩擦材料で作られているストラップガイド132、(2)一体の線形軸受組立体133'を備えたトラック支持ブロック133、(3)トラック開放リンク機構134、(4)トラックカバー135及び4本のカバーが取り付けられたストラップ抜き取り又はストリッパピン136を有する。

トラックガイド132は下端部がトラック支持ブロック133に固定され、このブロックは、軸受組立体133'によってカバー135に対して摺動自在に移動できるようになっている。トラック開放リンク機構134は、トラック支持ブロック133の下面に固定されると共に、トラックカム131（図9C）に作動自在に結合されていて、トラックカムが移動すると、リンク機構、トラック支持ブロック及びトラックガイドは、カバー135に対して横方向に変位するようになっている。

4本の抜き取りピン136は、トラックピン支持組立体136'によってトラックガイド132の側から、4つの対向した箇所の周囲のところでトラックカバー135に固定されている。トラックピン支持組立体136'は、トラックピン136をトラックガイドに設けられた穴の中に保持し、それにより、トラックガイドがトラックカバーに当接する場合の第1の位置では、ピンはトラックガイド内に部分的に延びるに過ぎない（図8Aに示す）。しかしながら、トラックガイドがトラックカバーから横方向に変位したときの第2の位置では、ピンはこれらの穴の中に位置した状態でこれを貫通してスロット132'内へ延び、ストラップ20をスロットから押し出す。

バンド掛けサイクル中、シールヘッド16内のトラックカム131（図9C）がトラック開放リンク機構134を作動させてトラックガイド132をトラックカバー135に対して横方向に変位させ、それと同時にストラップをトラックカバーに取り付けられている抜き取りピン136によってトラックガイド132から抜き取る。トラックガイド132は新たなトラップ送りシーケンスを行うために、再び閉じてシールサイクルが開始するまで、トラックカバーから横方向に変位した状態、即ち「開き」状態のままになる。トラックガ

イド132は、新たなバンド掛けサイクルが始まるまで、サイクルの残り全体を通じて閉じ状態のままである。

トラックブロック133のうち1つの頂部に取り付けられたガイドトラック134'は、各送りシーケンスの際におけるストラップ20の自由端の導入を容易にするよう送り及び引張りユニット13からトラックガイド132の導入箇所に至るテーパスロットを構成する。ブラシユニット135'が、トラックカバー135に取り付けられていて、このブラシユニットは、トラックガイドの内部に隣接すると共にこの中に位置した状態でトラックガイド132の2つの垂直方向側部のうち一方に平行に延びる複数の剛毛からなる細長いブラシを有する。トラックガイド132が開くと、ストラップは物品の周りに引き下げられる前の少しの間、ブラシの外縁部に当たっている。その結果、ブラシ及びブラシユニット135'は、ストラップが最初に物品の周りに引かれている間、これが振じれることはないようにする。

10

二次（高）引張りユニット

図6A～図6Cを参照すると、二次引張りユニット15は、一次引張りシーケンスを完了した後、最終的なストラップの引張りを行う。二次引張りは、すべての包装品について必要であるというわけではなく、二次引張りユニット15は、制御系200がこれを使用不能にするための手段を備えている。二次引張りユニット15は必須の構成要素として、(1)シールヘッド主軸に取り付けられたテンションカム137、(2)カム駆動式テンションアーム138、(3)バネ作動式テンションローラ139、(4)ストラップグリッパ140、(5)可調ストラップ張力を生じさせる圧力調整式空気シリンダ190を有している。以下に説明するように、テンションカム137は、シールヘッドの主軸に取り付けられ（図9C）、テンションアームに取り付けられたカムフォロアローラ137'によってテンションアーム138の回動運動を制御する。バンド掛け機10のハウジングフレームに固定されたピボット組立体138が、テンションアーム138を回動自在に保持する。

20

テンションローラ139は、上方に延びるローラスライダ139'によって回転自在に受け入れられ、このローラスライダは、テンションアーム138の自由端に結合された自由端を有している。一連のプレートに回動自在に取り付けられた横方向には移動しないローラ139"が、この下にストラップ20を受け取り、ここでストラップは丸いガイドブロック139'の下を通る前にローラ139上でループ状となる。ハンマ状のレバー146'が第1の端部のところで回動自在に取り付けられている。レバー146'の自由端又は「ヘッド」側の端部は、下方にばね押しされて、テンションローラ139の上面に当たり、それにより、ストラップの最初のロード中、二次引張りユニット15を通るストラップ20の自由端を案内しやすくしている。バンド掛け作業中、レバー146'は、ストラップの上面に当たり、ストラップのループを二次引張りユニット15内で押し下げ、それによりストラップの運動を垂直方向に制限する。グリッパリンク機構140'が、ストラップグリッパ140の一端を回動自在に受け取り、それによりグリッパリンク機構140'は、その自由端がL字形ブロック195に回動自在に結合されている。グリッパアクチュエータリンク機構144が、第1の端部がバンド掛け機10のフレーム又はアクチュエータユニット12の安定性のある部分に回動自在に結合された作動アーム144'を有している。作動アーム144'の自由端は、グリッパリンク機構140'に結合され、上向きの作動力をグリッパリンク機構に及ぼしており、これについては以下に説明する。

30

40

テンションアーム138のホームポジション（図7C）では、テンションアーム138は下方に変位され、それにより、空気圧シリンダ190のシリンダロッド193に結合されているハンマー状のシリンダアイ191を下方に変位させる。テンションアーム139の下面は、シリンダアイ191の上面191'に当たっている。L字形ブラケット194が、シリンダアイ191の側部に調節自在に結合されており、L字形ブラケットの自由端は、L字形ブロック195の上面にフック掛けされた状態でこれで支持されている。その結果、テンションアームがシリンダアイ191を下方に変位させると、L字形ブロック195、グリッパリンク装置140'及びグリッパ140は、これと同様に下方に変位される。しかしながら、ハイテンションポジション（図7A）では、バネ146が、テンション

50

アーム 138 を上方に変位させ、したがってテンションアームはシリンダアイ 191 の上面 191' に当たらないようになる。その結果、グリッパリンク機構 140' 及びグリッパ 140 は、上方に変位され、グリッパ 140 を上方に移動させてストラップ及び案内ブロック 139' " に押し付ける。ガイドブロック 139' " の下面は、歯又は他の表面変形部を有するのがよく、したがってガイドブロック 139' " はストラップグリッパ 140 の歯と共に、これらの間にストラップを固定するようになっている。

グリッパ 140 はグリッパリンク機構 140' に回動自在に取り付けられていて、グリッパの歯は、ガイドブロック 139' " の下面の歯と平行なままでこれと噛み合い、それにより適正な把持作用を確保している。グリッパアクチュエータリンク機構 144 とバンド掛け機 10 の固定部分との間に結合された 1 又は 2 以上のグリッパバネ 145 が、作動アーム 144' 及びグリッパリンク機構 140' に上向きのバネ力を及ぼし、それによりバネ力はストラップグリッパによって供給される力の大きさを制御する。その結果、ストラップは大きな張力を加える前に、ガイドブロック 139' " とストラップグリッパ 140 との間で確実に係止される。

動作原理を説明すると、一次引張りシーケンスの完了後、シールヘッド 16 は、テンションカム 137 がテンションアーム 138 を作動していると引き続き回転する。二次引張りを実行可能にした状態で、ストラップグリッパ 140 は、テンションアーム 138 の運動中、ストラップ 20 をガイドブロック 139' " の下面に押し当てた状態に固定し、それにより何本ものストラップがアキュムレータ 12 から引き出されないようにする。テンションアーム 138 がそのホームポジション（図 7C）からハイテンションポジション（図 7A）までその行程を動くと、空気圧シリンダ 190 が解除されて上向きの力を出し、それによりローラ 139 がストラップを空気圧シリンダが出せる力に合わせて引っ張ることができるようにする。制御系 200 は、空気圧シリンダ 190 によって供給される力の大きさを制御できる。空気圧シリンダ 190 は、バネを用いる後述の変形実施形態とは異なり、大きな力を出し且つ一定の力を出すことができる。

空気圧シリンダ 190 は、制御系 200 に電氣的に結合された電気作動制御弁を含んでいる。この制御弁は、好ましくは、2 位置弁であり、それにより、制御系 200 からの第 1 信号（例えば、電源入力即ち付勢信号）により、シリンダロッド 193 を空気圧シリンダから外方に延ばし、第 2 の（抑制）信号（例えば、電源切断即ち消勢信号）に応答して、シリンダロッドを引っ込める。制御系 200 の抑制信号を空気圧シリンダ 190 に送ると、制御弁が作動し、空気圧シリンダ 190 は、作動アーム 144' を下方に引く。空気圧シリンダ 190 の力設定箇所も、バンド掛けされる特定の製品のためにオペレータによって調整可能である。シリンダ出力を制御するための空気圧レギュレータ（図示せず）が、バンド掛け機 10 に設けられており、空気圧レギュレータは、可変の二次ストラップテンションを提供するために手動調整可能である。変形例として、空気圧レギュレータは、制御系 200 に電氣的に結合され、制御系 200 が引張り力を調整するように、制御系 200 によって制御されても良い。全体的に見れば、空気圧シリンダ 190 は、各バンド掛けサイクル中、一定力のスプリングのように作動する。空気圧シリンダは、バンド掛け機 10 のベースフレームにクレビスで取付けられており且つシリンダロッド 193 にユニットとして取付けられるシリンダアイ 191 のアイ部及びシリンダアイに固着されたスフェリカルベアリング 192 を介してローラスライダ 139' に枢動的に取付けられている。

テンションアーム 138 は、テンションカム 137 によって作動され、各サイクルにおいて、全ストローク移動する。バンド掛け機 10 のその他のカム作動部材と同じように、テンションアーム 138 は、制御されていないいかなるバネ作動の下でもスナップ的に戻らない。テンションカム 137 との接触は、付与されるストラップの張力にかかわらず、テンションアーム 138 とバンド掛け機 10 又は送り及び引張りユニット 13 上の固着箇所との間に連結されているテンションアーム戻りスプリング 146 によって維持される。図 11 のカム調時ダイヤグラムに示すように、テンションアーム 138 が全ストローク移動した後、シリンダロッド 193 は、完全に延びた位置で短い時間留まり（図 7A）、ストラップのテンションを解放する前に、左側グリッパ 149（図 9C）がストラップ 20 を

10

20

30

40

50

固着することを可能にする。シールヘッド16は、回転し続け、テンションアーム138はそのホームポジションに戻り、ストラップの張力を、後述するように切断作業に先立って解除する。

図6D～図6F及び図7D～図7Fに示す空気圧シリンダ190の変形実施形態では、バネ押し二次引張りユニット及び電気制御式抑止システムを採用してもよい。変形実施形態は、上述の実施形態と実質的に同じであり、作動又は構成における顕著な相違点のみを詳細に説明する。例えば、グリッパホルダ140''は、グリッパリンク機構140'の一端に回転自在に受け入れられ、グリッパホルダはこの中にストラップグリッパ140を受け入れている。テンションアーム138のホームポジション（図7F）では、テンションアームは下方に変位され、それにより、自由端がテンションアームに回転自在に結合されている作動アーム144'を同様に下方に変位させる。しかしながら、ハイテンションポジション（図7D）では、テンションアーム138、作動アーム144'、グリッパ149、グリッパホルダ140''及びグリッパリンク機構140は下方に変位され、それによりグリッパ軸の第1の端部がガイドブロック139'の下面に当たった状態で摺動して下方に回転し、それによりストラップグリッパ140をストラップ及び案内ブロックの下面に上方に押し付ける。グリッパバネ147が、固定フレーム部材145'と作動アーム144'との間に結合されている。

バネ142の力設定値は、バンド掛けされるべき特定の物品に応じてオペレータによる機械的な調節が可能である。テンション調節リンク機構173を動作させる調整ノブ172が、容易に接近できるようバンド掛け機の外部に設けられている。ピボット組立体182が、テンションバネ142の第1の端部を受け入れると共に、テンションアーム138の自由端のところで回転自在に保持されている。軸又はボルト183が、テンションバネ142の自由端を貫通し、バネとボルトの両方はバネ管142'内に配置されている。ボルト183の端は、回転自在に固定された張力調整アーム180の上方の第1の端部に当たっている。ロッド181の第1の端部が、リンク機構181'を介してローラ180'に結合されている。ローラ180'は、ボルト183及び調整アームの回転箇所と反対側の調整アーム180の上縁部で支持されている。ロッド181の自由端は、テンションノブ172を回すことにより選択的に手で位置調整可能であり、それによりロッド181の自由端に結合されているネジ付きリンク機構172'を駆動する。オペレータがノブ172を回すと、ネジ付きリンク機構172'（その一部は、バンド掛け機10のフレームに結合されている）同様に回転してロッド181を回転させると共にローラ180'をハイテンションポジション又は大きな力の位置（図6Fに示す）からピボット箇所に近いローテンションポジションまで移動させる。

抑止ソレノイド141が、ピボット式リンク機構143'を介して抑止レバー143の自由端に結合されている。抑止レバー143の自由端は、グリッパアクチュエータリンク機構144の作動アーム144'の上面に当たっている。その結果、制御系200が抑止信号をソレノイド141に送ると、それにより、テンションアーム138の運動にもかかわらず、抑止レバー143が回転してアーム144'を下方に変位させ、それによりグリッパリンク機構140'及びストラップグリッパ140が上方に移動してストラップに当たることがないようにする。

二次引張りは、二次テンションユニット15によって生じるストラップの大きな張力がバンド掛けされるべき包装品を損なう場合には抑止される場合が多い。このモードはオペレータ用タッチスクリーンを介して手で又は包装品の高さ検出器によって自動的かのいずれかで選択される。自動モードでは、制御系200は、所与の包装品についての高さ信号と閾値を互いに比較することができ、もし高さ信号が閾値よりも小さければ、制御系は抑止信号を空気圧シリンダ190又はソレノイド141に送る。上述のように、二次引張りは、抑止信号によって使用不能にされる。この使用不能モードでは、テンションアーム138は、その通常の経路を動くが、テンションユニットストラップグリッパ140は、グリッパリンク機構140を下方に引っ張ることにより使用不能になる。図7Bに示すように、第1の実施形態の空気圧シリンダ190は、シリンダロッド193を引っ込めてシリ

10

20

30

40

50

ンダアイ 191、L 字形ブラケット 194 及び L 字形ブロック 195 を下方に引張って、グリッパリンク機構 140' が上向きの力をストラップグリッパ 140 に及ぼさないようにする。

変形実施形態の作動も同様である。図 7 E に示すように、ソレノイド 141 は、抑止レバー 143 を作動させ、それにより、テンションアーム 138 に回動自在に取り付けられている作動アーム 144 が、上向きの力をストラップグリッパ 140 に及ぼすことがないようにする。制御系 200 が抑止信号をソレノイド 141 に送ると、ソレノイドは抑止レバー 143 を下方に回動させてアーム 144 が上方に動くことがないようにし、それによりストラップグリッパ 140 を作動不能にする。

いずれの実施形態でも、テンションアーム 138 は、カム 147 がハイテンションポジションまで回転すると、バネ 146 の空気圧シリンダ 190 又はバネ 142 の圧縮力及びバネ 146 の引張り力を受けて依然として上方に動く。その結果、ローラレバー 139' 及びかくしてローラ 139 は、テンションアーム 138 が同様に上方に回動すると依然として上方に動く。テンションローラが上方に移動すると、テンションローラ 139 によって引き取られたストラップの短い部分は、アキュムレータ 12 から（包装品の周りからではなく）引き出される。その結果、二次テンションアーム 138 の運動は、包装品の周りのストラップの張力に何の影響も及ぼさない。送りサイクルが始まると、二次テンションローラ 139 によって残されたストラップの短い部分は容易に引き出され、次のバンド掛けサイクルのためにトラックガイド 132 の周りに送られるストラップの一部となる。

シールヘッドユニット

図 9 A ~ 図 9 C を参照すると、シールヘッド 16 は、バンド掛けサイクル中に切断及びシール作業を実行する。シールヘッド 16 は、主駆動減速機 176 及び駆動ベルト 177 を介してシールヘッド主軸 125（図 10）を回転させるブラシレス DC サーボモータ 147 を採用している。主軸 125 及びかくしてシールヘッド 16 の種々のカムの回転は、主駆動ディジタルエンコーダ 178、ホームポジション近接スイッチ 170 及び近接スイッチピックアップ 171 によって制御系 200 によりモニターされ、これらは全て制御系に電氣的に結合されている。このエンコーダ 178 及び近接スイッチ 170 の上方は、制御系によってモニターされて後述するように閉ループシールヘッドの制御を可能にする。シールヘッドは必須の構成要素として、(1) 主軸に取り付けられたカム、(2) 右側及び左側のグリッパ 148、149、(3) ヒータブレード 150、(4) 定盤 152 及び (5) カバースライダ 153 を有している。

シールヘッドのカムは、相対的なカム位置を維持するようにするために主軸にキー止めされている。主軸又はシールヘッド 16 が回転すると、カムは動作して、ストラップシール作業と関連した種々の機構を位置決めする。図 11 のカムタイムチャートは、後述する種々のカムの位置及びこれらによって結果的に生じるグリッパ、ヒータブレード及びシールヘッド 16 の他の構成要素の作動状態を示している。

右側グリッパ 148 及び左側のグリッパ 149 は、一連の歯（図 9 A に示す）を備え、右側のグリッパカム 157 及び左側のグリッパカム 158 によってそれぞれ動作される。右側グリッパ 148 及び左側グリッパ 149 は、切断及びシール作業中ストラップ 20 を固定する。加うるに、右側グリッパ 148 は、一次及び二次引張りシーケンス中、ストラップの自由端を固定するのに用いられる。ヒータカム 156 が、ヒータブレード 150 を作動させ、この場合ブレードはオーバーラップ状態のストラップ部分の表面を溶融させるのに用いられ、それによりシールが形成されることになる。制御系 200 は、バンド掛け機の電力がオン状態の時に付勢される定電圧高電流 PWM 回路 216（図 3）によってヒータブレード温度を制御する。制御系 200 は、本明細書で説明するように PWM 回路 216 に送られるパルスの周波数又は長さを調整することによりヒータブレードの温度を調節する。

一体形ストラップカッタ 154 を備えた定盤 152 が、ストラップの自由端を供給源から切断すると共に、ヒータブレード 150 によって溶融状態にあるストラップ端部を互いに押し付けてシールを形成するのに用いられる。カバースライダ 153 は、シール作業中定

10

20

30

40

50

盤 1 5 2 があたる表面となっている。シールヘッドの全体的作動に関するこれ以上の詳細については、米国特許第 4, 1 2 0, 2 3 9 号に見出すことができる。なお、かかる米国特許の内容を本明細書の一部を形成するものとして引用する。

動作原理を説明すると、まず最初にシールヘッドを回転させると、右側のグリッパカム 1 5 7 及び右側のグリッパフォロア 1 6 1 により、右側のグリッパ 1 4 8 が上方に摺動して、右側のグリッパのグリッパ歯がストラップの自由端に係合してこれをカバースライダ 1 5 3 の下面に設けられた対応関係にある歯（図示せず）にしっかりと当接保持するようになる。シールヘッド主軸 1 2 5 は、回転し続け、ストラップトラックガイド 1 3 2 を開放する。トラックガイド 1 3 2 が開放すると、ストラップは各トラックのコーナに位置した抜き取りピン 1 3 6 によってトラックガイド 1 3 2 から抜き取られる。トラックが開放されている間、スライダカム 1 5 9 が内側のスライダ 1 5 5 を引っ込めて、定盤 1 5 2 及び左側のグリッパ 1 4 9 をシールヘッド 1 6 の前から遠ざける。内側スライダ 1 5 5 の引っ込み中、定盤及び左側のグリッパカム 1 6 4, 1 5 8 により、定盤 1 5 2 及び左側のグリッパ 1 4 9（左側のグリッパフォロア 1 4 9' によって）は、上方ストラップ部分及び下方ストラップ部分の両方のレベルよりも下に下降する。ストラップの自由端が右側のグリッパ 1 4 8 によって依然として保持されると共にストラップのループは今やトラックガイド 1 3 2 から自由になった状態で、一次引張りシーケンス（上述した）が始まる。シールヘッド主軸 1 2 5 は回転し続け、そして一次引張りシーケンスが完了した後、テンションカム 1 3 7 はそのハイテンションポジションまで回転し、二次引張りシーケンスが上述したように開始する。

二次引張りシーケンスの完了後、シールヘッド 1 6 は回転を続け、ヒータカム 1 5 6 は、ヒータブレード 1 5 0 を作動させてブレードを上方ストラップ部分と下方ストラップ部分との間に挿入する。この時間の間、スライダカム 1 5 9 は内側のスライダ 1 5 5 を再びシールヘッド 1 6 の前部に移動させ、定盤 1 5 6 及び左側グリッパ 1 4 9 を、シールシーケンスの準備のためにストラップ部分の下に配置する。次に左側グリッパカム 1 5 6 を、左側グリッパフォロア 1 5 9' を介して左側グリッパ 1 4 9 をその上昇位置まで作動させ、ストラップループの左側の端部を把持する。ストラップを左側グリッパ 1 4 8 及び右側グリッパ 1 4 9 で固定した後、定盤カム 1 6 4 が定盤 1 5 2 をその上昇加熱位置まで作動させて、オーバーラップ状態のストラップ部分をヒータブレード 1 5 0 内へ押し込んで加熱サイクルを行う。

加熱位置へのこの移動中、定盤 1 5 2 に取り付けられたカッタ 1 5 4 は、カッタ 1 5 4 と右側グリッパフェースとの間の切断作用によりストラップを源から切り離す。定盤 1 5 2 は加熱位置への上昇移動を続け、上方ストラップ端部及び下方ストラップ端部をヒータブレード 1 5 0 内へ押し込む。ストラップ端部は、ヒータカムの一時的停止時間及びシールヘッド 1 6 の回転速度によって定まる期間の間、ヒータブレード 1 5 0 と接触状態に保たれる。これについては図 1 1 を参照されたい。ヒートポジションでのこの一時停止後、シールヘッド 1 6 は回転し続け、定盤 1 5 2 はシール領域から僅かに下降し、それによりヒータブレード 1 5 0 がヒータカムの位置に基づいて引っ込めることができるようにする。ヒータブレード 1 5 0 をシール領域から引っ込めた後、定盤 1 5 2 は再び上昇して熔融状態のストラップ端部を互いに押し付けてストラップをシールする。

図 1 1 に示すように、定盤 1 5 2 のシール位置は、ヒータブレードの厚さを見込んで加熱位置よりも僅かに高い。定盤 1 5 2 は、シールヘッド 1 6 が回転し続けている間、シールサイクル全体にわたってこの位置を維持する。シール作業中、シールヘッド 1 6 を通るストラップ経路は整列して、上述の送りサイクルが始まることができるようになる。シールヘッド 1 6 は、右側グリッパ 1 4 8、左側グリッパ 1 4 9 及び定盤 1 5 2 が僅かに下降してカバースライダ 1 5 3 の下面に加わる上方ロード力を抜くと、シールサイクルの終わりまで回転し続ける。次に、スライダカム 1 5 9 は、カバースライダ 1 5 3 を作動させてこれを開放し、ストラップを解除して再び閉鎖して次のサイクルを開始する。カバースライダ 1 5 3 が閉じると、その時点で送られているストラップは、シールヘッド 1 6 に接近して送りを完了する。ストラップの端部がシールヘッド 1 6 に入ると、送り／引張り制御系 2

10

20

30

40

50

00により、モータ126は定盤をちょうど過ぎたところで所定の且つ制御された停止状態まで減速する。バンド掛けサイクルは今や完了しており、次のサイクルの準備ができている。

制御系及び動作ルーチン

図3を参照すると制御系200が詳細に示されている。公知のように、機械式装置は代表的には、特定の力を特定の期間にわたって及ぼすよう設計されている。制御系200によって得られる大きな利点は、力及びこれらの適用時間がプログラムできることである。この制御により、機械は未知の設計仕様及び要件に合わせて改造したり実行することができる。加うるに、プログラマブルコントローラの機能とサーボ制御の機能を組み合わせることによって達成される相当大きなコストの節減は、この機械の概念を実行可能にする。制御系200は必須の構成要素として、(1)マイクロプロセッサ202、(2)不揮発性フラッシュメモリ204、(3)RAMメモリ206、(4)監視用回路208、(5)デジタル入力210及びデジタル出力212、(6)アナログ入力214及びアナログ出力216、(7)サーボモータを制御する4つの専用マイクロコントローラ218を有している。制御系はまた、リアルタイムクロック及び2つのタイマ、2つのエンコーダ信号入力222及び3つの双方向シリアルポート224を有するクロック回路220を有している。種々の構成要素204～224が、バス226によってマイクロプロセッサ202に結合されている。

10

用いられるマイクロプロセッサ202は好ましくは、インテル・コーポレーション製の80C196NPである。80C186NPマイクロプロセッサは現在、(1)25MHzの動作、(2)1000バイトのレジスタRAM、(3)レジスタ間アーキテクチャ、(4)32I/Oポートピン、(5)16個の優先順に配置された割込み源、(6)4つの外部割込みピン及びマスク不可能書込み(NMI)ピン、(7)直角位相計数機能を備えた2つのフレキシブル16ビットタイマ/カウンタ、(8)高ドライブ機能を備えた3つのパルス幅変調(PWM)出力、(9)専用ボーレート発生器を備えた全二重シリアルポート、(10)周辺トランザクションサーバ(PTS)、(11)4つのハイスピード収集/比較チャンネルを備えた事象処理プログラムアレイ(EPA)を有している。EPAは、本明細書で説明するようにストラップピンチ力及びヒータブレード温度を制御する互いに別個のパルス幅変調信号を発生するのに用いられる。PTSは、各バンド掛けサイクル中、ある特定の操作のタイミングを適当に取るためのバックグラウンド計数及び調時機能を実行するのに用いられる。

20

30

不揮発性フラッシュメモリ204は、プロセッサによって再プログラム可能である。フラッシュメモリは好ましくは、マイクロプロセッサが本明細書で記載した種々の操作を実行するよう動作するルーチン300を含むよう再プログラミングされている。ルーチン300は、図12A～図12Dのフローチャートと関連して以下に詳細に説明する。重要なこととして、フラッシュメモリを用いることにより、ルーチンを、構成部品を変更する必要なく、制御系内で変えることができる。

監視用回路208は、従来型ウォッチドッグタイマ及び従来型電源異常検出回路を備えている。ウォッチドッグタイマは、もしプログラムが所定の期間後タイマを周期的にポーリングしてリセットすることがないならば、プロセッサ202に割り込む。もしウォッチドッグタイマがタイムアウトすると(時間切れになると)、ウォッチドッグタイマは代表的には、プログラム又はプロセッサの故障が生じた時に、プロセッサをリセットするであろう。電源異常検出により、制御系は電源の故障を検出して、機械を決まった順序で運転停止する(例えば、ヒータブレード150をパワーダウンする)。

40

制御系200は好ましくは、32のデジタル入力、24のデジタル出力、4つのアナログ入力、4つのアナログ出力及び2つのパルス幅変調出力を採用している。デジタル入力210及びデジタル出力212は、調整され(フィルター掛けされ)、公知の光電分離回路(図示せず)を用いて光学的にコントローラボードから分離されている。光学的分離は、工業的環境においてしばしば生じる電圧のスパイク及び電気ノイズを制限する。ストラップ排出スイッチ112、ローストラップセンサ26、ホール効果センサ123、近接センサ130、ストラップセンサ166、ホームポジション近接スイッチ170は、

50

ディジタル入力210に結合されている。コイルブレーキ110、アキュムレータドアソレノイド121、及び抑止ソレノイド141は、ディジタル出力212に結合されている。主駆動エンコーダ178及び送り及び引張りエンコーダ179は、2つの入力222に結合されている。アナログ入力216により、コントローラボードは、特定の要件を持つ用途のために多種多様なアナログセンサ、例えば光電及び超音波測定装置を用いることができる。

双方向シリアルポート224により、制御系200は外部の装置と連続できる。例えば、制御ポートのうち1つは、従来型ディスプレイ装置、例えばタッチ式LCDスクリーンでディスプレイ情報をオペレータに提供する。第2の連絡ポートが、制御系200を外部の診断装置に結合できる。第3の連絡ポートをモデムに結合して情報を通信回線で制御系と変革の場所との間で交換できるようにするのがよい。さらに、制御系200は、フラッシュメモリ204を再プログラミングすることにより、連絡ポート224のうち1つを介して再プログラミングできる。図示していないが、制御系200は、制御系への信号入力及び制御系からの出力を増幅し又は調整する増幅器及びフィルタ回路をさらに有するのがよい。例えば、増幅器は、高電流信号をヒータブレードに与えるためにPWM出力216とヒータブレード150との間に採用できる。

4つのマイクロコントローラ218は好ましくは、ナショナル・セミコンダクター・コーポレーション製のLM628 Motion Controlチップであり、これは本質的には専用マイクロプロセッサである。したがって、マイクロコントローラ218は、サーボモータを制御するために高レベル命令に応答する。制御プログラム又はルーチン300（以下に説明する）は、回転数、加速度及び速度を決定する。この情報は、マイクロコントローラ218に伝えられ、このマイクロコントローラは台形の動作プロファイルをコンピュータ処理して実行する。公知のように、台形の動作プロファイルは、一定の終速度への速度の処理増加分を決定し、しかるのちバンド掛け機10によって採用されているサーボモータについても速度の減少分を決定する。マイクロコントローラ218は、モータに取り付けられたディジタルエンコーダ178、179からのモータ位置フィードバックを受け取る。すると、マイクロコントローラ218は外部電力増幅器（図示せず）に信号を送って適正な電圧及び電流を制御モータの動作に与える。マイクロコントローラ218は、その時点でのモータ位置と所望の位置とを比較し、次に駆動信号を毎秒3000回以上更新する。

次に、図12A～図12Bのフローチャートを参照して、バンド掛け機10に関する制御系200の動作全体を説明する。バンド掛けサイクルを始めるために、バンド掛け機10には上述したようにバンド掛け材料20をロードしなければならない。したがって、ステップ102では、プロセッサ202は、ストラップセンサ166がストラップ存在信号を出しているかどうかを判定することにより、バンド掛け機10内にテープ材料20があるかどうかを判定する。ストラップがなければ、ステップ304において、プロセッサ202は、図12Cと関連して以下に説明するロードシーケンスを実行する。

バンド掛け機10にストラップがあれば、ステップ306において、プロセッサ202は、バンド掛け機が手動モードであるか、或いは自動モードであるかを判定する。オペレータがステップ310において手動モードの開始ボタンを押すことにより、或いは自動モードにおいて（ステップ310）包装品導入信号によってバンド掛けサイクルを開始させる。ステップ310において、プロセッサ202は、高さセンサからの高さ信号又はオペレータによる選択情報を受け取って一次及び／又は二次引張りを特定の包装品に対して行うべきかどうかを判定する。

オペレータによって開始される開始信号又は包装品がトラック14に入ったことによる自動開始信号のいずれかに応答して、マイクロプロセッサ202はステップ312において、シールヘッド駆動装置の主駆動サーボモータ147を作動させる。サーボモータ147は、加速度及び終速度を制御する所定の動作シーケンスに応じてシールヘッド16を回転させ始める。ステップ312において、プロセッサ202及びマイクロコントロール218のうちの1つは、所定の動作プロファイルにしたがってサーボモータ147を制御する。代表的なバンド掛けサイクルは、図3の制御系200によって実行される図12A～図

10

20

30

40

50

1 2 Dのルーチン3 0 0に属するステップだけでなく、シールヘッド1 6によって実行される図1 1の調時ダイヤグラムに属する左側グリッパ、右側グリッパ、スライダ及び定盤の運動等の種々の動作をも含む。バンド掛け機1 0の作動の完全な理解を得るために、図1 2 A～図1 2 Dのルーチン3 0 0のステップを、図1 1のカム調時ダイヤグラムでシールヘッド1 6によって実行される各種作動と関連して以下に説明する。したがって、シールヘッド1 6が回転し始めると、右側グリッパのカム調時プロフィールにより、右側グリッパフォロア1 6 1がグリッパバネ1 6 2を解除し、右側グリッパ1 4 8が定位置に上昇してストラップの自由端を右側グリッパ1 4 8とカバースライダ1 5 3との間に把持するようにする。また、この第1のシーケンス中、スライダカム1 5 9は内側のスライダ1 5 5をシール領域から引き離して引張りシーケンスの準備を行う。

10

内側スライダ1 5 5の動作中、先に送られたストラップは、中央のストリップ1 6 3によって定盤1 5 2及び左側グリッパ1 4 9のスロットから抜き取られる。定盤1 5 2及び左側グリッパ1 4 9が引き戻されると、これらのそれぞれのカムにより、これらは抜き取られているストラップの高さ位置よりも下に下降する。この下方運動により、定盤1 5 2及び左側グリッパ1 4 9は、シールシーケンスの開始時に2つのストラップ部分の下に戻る。

それと同時に、トラックカム1 3 1がトラックガイド1 3 2を開放し、ストラップはトラックカバー1 3 5に取り付けられたストリップピン1 3 6によってトラックガイド1 3 2から抜き取られる。トラックガイド1 3 2が開いた後、マイクロプロセッサ2 0 2は、ステップ3 1 4において送り及び引張りサーボモータ1 2 6を作動させる。サーボモータ1 2 6は、加速度及び終速度を制御する所定の動作シーケンスにしたがってストラップを迅速に引っ込み始める。ステップ3 1 4において、マイクロプロセッサ2 0 2はまた、送り／引張りエンコーダ1 7 9からの張力エンコーダパルス及び近接センサ1 3 0からの近接センサ信号をモニタする。

20

ステップ3 1 6において、プロセッサ2 0 2は、送り及び引張りエンコーダ1 7 9から受け取ったエンコーダパルスの数が、所定の値に等しいかどうかを判定する。上述のように、ループサイズ制御モードでは、プロセッサ6 0は、送り及び引張りエンコーダ1 7 9及び／又は近接センサ1 3 0からのパルス信号をモニタすることにより所定のループサイズに引き下げる。マイクロプロセッサが所定数のパルスを受け取ると、ステップ3 1 8においてプロセッサは一次引張りが実行可能であるかどうかを判定する。もしそうならば、プロセッサ2 0 2は、送り及び引張りエンコーダ1 7 9からの信号と近接センサ1 3 0からの信号の差が、所定の閾値よりも大きいかどうかを判定する。ストラップが包装品に接触すると、送り及び引張り駆動ローラ1 2 7とソレノイド1 2 8が設けられたピンチローラ1 2 9との間に滑りが生じる。この滑り又は速度差は、プロセッサ2 0 2が送り及び引張りエンコーダ1 7 9及びピンチローラ1 2 9のところの近接センサ1 3 0をモニタするとプロセッサ2 0 2によって検出される。所定の速度差が検出された後、プロセッサ2 0 2はステップ3 2 0において、モータ命令を出してモータを減速してその位置を維持する。変形例として、プロセッサ2 0 2は、ステップ3 1 0を省略することができる。その結果、サーボモータ1 2 6は、例えば上述のループサイズ制御モードのもとで所定量だけストラップ2 0を引っ込める。例えば、小さな束をバンド掛けする時などに、トラック1 4の

30

40

サイズが各バンド掛けサイクル中ストラップの小さなループをもたらずほど小さい場合、ステップ3 1 8を省略することができる。一次引張りシーケンス中、シールヘッド1 6は、回転し続け、シールヘッド1 6の回転速度によって定まる時間の経過後、二次張力カム1 3 7は、テンションアーム1 3 8をその経路にわたって移動させ、それにより空気圧シリンダ9 0又はバネ押しテンションローラ1 3 9が最終的な張力をストラップに及ぼすことができるようにする。ステップ3 2 2では、プロセッサ2 0 2は、二次引張りが、束の高さセンサからの入力又はオペレータの入力のいずれかに基づいて実行不能であることが必要であるかどうかを判定する。もし二次引張りが実行不能であることが必要であれば、プロセッサ2 0 2は、抑止信号を空気圧シリンダ1 9 0に送ってシリンダロッド1 9 3が二次引張り中に伸長することがないように

50

する。しかしながら、二次引張りが実行不能ではない場合、ステップ324において、テンションアーム138が上方へ動き始めると、ストラップグリッパ140は、グリッパアーム144及びテンションアーム138が上方へ移動している時にストラップを固定する。ストラップグリッパ140は、二次引張り作業中、ストラップに接触してこれを固定し、ストラップが、アキュムレータ12から引張られるのではなく、ストラップの周りに引張られるようにする。引張り作業中、シールヘッド16は引き続き回転し、ヒータカム156はヒータブレード150を上方ストラップ部分と下方ストラップ部分との間に差し込んで、シール作業の準備を行う。

二次引張りシーケンスが完了すると、シールヘッド16は引続き回転して定盤152及び左側グリッパ149をシールヘッド16の前に位置すると共に上方ストラップ部分及び下方ストラップ部分の下に位置する位置へ戻す。シールヘッド16が引き続き回転している間、左側グリッパカム158は左側グリッパ149を、ストラップをカバースライダ153に押し付けて固定する位置まで上昇させる。両方のストラップ端部を固定した後、テンションカム137は二次テンションアーム138を開放してストラップが張力を受けて切断することはないようにする。

シールヘッド16は引続き回転し、定盤カム164は定盤152を上方に押し付けてそれによりストラップ端部をヒータブレード150内へ押し込む。定盤152が上方に移動すると、定盤に取り付けられたカッタ154が、専断作用を右側グリッパのフェースに及ぼしてストラップを切断する。ヒータブレード150がストラップ端部に接触してこれらをシールすると、プロセッサ202はステップ326において、ヒータブレード150に流れる電流を調整してブレードがストラップ端部をオーバーヒートさせないでこれらを確実にシールするほど十分熱を提供できるようにする。

シールヘッド16が引き続き回転すると、定盤152は上方へ移動し続けて、2つのストラップ部分をヒータブレード150内へ押し込み、ここで2つのストラップ部分はヒータカムの一時的停止時間によって定まる期間の間接触状態のままになる。この一時停止中、ヒータブレード150と接触しているストラップ部分は表面が溶ける。一時停止期間の終り近くでは、定盤カム164により、定盤152は僅かに加工し、ヒータカム156がヒータブレード150を2つのストラップ部分相互間から引っ込めることができるようになる。

ヒータブレード150がシール領域を通過した後、定盤152は再び上昇して2つの互いにオーバーラップしているストラップ端部を互いに押し付けてシールを形成する。定盤カム164により、定盤152はこの位置で一次停止し、シールを放冷する。この一次停止期間中、次のストラップサイクルの送りシーケンスがステップ327で始まる。このシーケンスを開始させるため、プロセッサ202はステップ327においてフォワード又正方向の命令を送り及び引張りモータ126に出してモータを終速度まで加速して所定量のストラップをトラックガイド132中へ押し込む（バンド掛け機械に対する電力が与えられている時はいつでもピンチソレノイド128は働いている）。

シール作業の完了後、左側グリッパ、右側グリッパ及び定盤152は僅かに下降し、スライダカム159は幅スライダ153を開放させてストラップを解除させることができる。引張り作業からの保持状態のストラップ張力は、ストラップを上方へ引っ張ってシールヘッド16から遠ざける。次に、スライダカム159はカバースライダ153をその閉鎖／ホームポジションに戻し、シールヘッドの回転が止まる。シールシーケンス中、ストラップはステップ327において送りが続けられており、かくしてバンド掛け機10は次のバンド掛けサイクルの準備ができている。カバースライダ153がバンド掛けサイクルの終りでその閉鎖／ホームポジションに達した後直ぐに、ストラップの自由端は再びシールヘッド16に入って定盤152をちょうど過ぎたところで停止する。

ステップ328において、プロセッサ202は、ストラップアキュムレータ12がホール効果センサ123からの信号をモニタすることによりロー状態であるかどうかを判定する。ストラップアキュムレータ12がロー状態であるかどうかについての判定は、連続的に且つ上述のバンド掛けサイクルのとは独立して行われる。プロセッサ202がホール効果

10

20

30

40

50

センサ１２３からの信号から、アキュムレータに入っているストラップの量が不十分であることを判定すると、プロセッサは正方向命令をアキュムレータモータ１２２に送る。これに応答して、アキュムレータモータ１２２は、プロセッサ２０２がホール効果センサ１２３からのアキュムレータ満杯信号又はストラップ排出スイッチ１１２からのストラップ残量僅少信号を受け取るまで、ストラップを一次又は二次ディスペンサ１１から巻き出してアキュムレータ１２に入れる。これに応答して、プロセッサ２０２はアキュムレータモータ１２２を非動作状態にする。ステップ３３２において、プロセッサ２０２は、ストラップ排出スイッチ１１２をモニタすることによりストラップ２０が減少したかどうかを判定する。プロセッサ２０２がステップ３３２においてストラップ排出信号を検出すると、ステップ３３４においてプロセッサは、図１２Ｄと関連して以下に説明するストラップ引込みシーケンスを実行する。

10

図１２Ｃを参照すると、例示のロード／送りルーチン３４０が、ステップ３４１で始まり、ここでプロセッサ２０２は、オペレータがロード押しボタン（図示せず）を押すことによって生じるロード開始信号を受け取る。ステップ３４２では、プロセッサ２０２は、正方向命令をアキュムレータモータ１２２に送り、したがってピンチローラ１１４及び駆動ローラ１１５が回転してストラップをアキュムレータ１２内へ導入する。ステップ３４４では、プロセッサ２０２は、アキュムレータドアソレノイド１２１を作動させ、ストラップがアキュムレータドア１１９内のガイド１３０を通して送り及び引張りユニット１３内へ案内されるようにする。

ステップ３４６では、プロセッサ２０２は、ストラップセンサ１６６からのストラップ存在信号を検出する。しかるのち、ステップ３４８において、プロセッサ２０２は、アキュムレータドアソレノイド１２１を非動作状態にする。ステップ３５０では、アキュムレータモータ１２２は引続きストラップをディスペンサ１１からアキュムレータ１２内へ押し込み、ついにはプロセッサ２０２がホール効果センサ１２３から満杯信号を受け取る。しかるのち、ステップ３５２では、プロセッサ２０２は、アキュムレータモータ１２２を非動作状態にする。ステップ３５４では、プロセッサ２０２は、ちょうどプロセッサがストラップセンサ１６６からのストラップ存在信号を受け取るまで、正方向命令を低速で送り及び引張りモータ１２６に送る。これに応答して、プロセッサ２０２はストラップのゼロ点を定める。

20

ステップ３５６では、プロセッサ２０２は、ストラップをトラック１４中へ送る上述の送りシーケンスを実行する。概要を述べると、プロセッサ２０２は送り及び引張りエンコーダ１７９からのエンコーダパルスの所定数に基づいて、所定量のストラップをトラック１４中へ送り込む。しかるのち、プロセッサ２０２はメインルーチン３００に戻る。

30

図１２Ｄを参照すると、例示のストラップ引込みルーチン３６０が示されている。ステップ３６２では、プロセッサ２０２は、アキュムレータモータ１２２を非動作状態にし、残りのストラップがアキュムレータ内へ引き込まれないようにする。もし残りのストラップが完全にアキュムレータ内に引き入れられると、ストラップは一般に、自動的に放出することができない。ステップ３６４では、プロセッサ２０２により、バンド掛け機１０は、アキュムレータがロー（即ち、満杯ではない）という適当な信号プロセッサに送るまで、バンド掛けサイクルを続行する。これに応答して、ステップ３６６では、プロセッサ２０２は、逆方向の命令を送り及び引張りモータ１２６及びアキュムレータモータ１２２に送り、それによりこれが任意のストラップをトラック１４及びアキュムレータ１２から引っ込めるようにする。送り及び引張りモータ１２６及びアキュムレータモータ１２２は、同時に逆転して引込みサイクルを促進する。しかる後、ステップ３６８では、プロセッサ２０２は、逆方向命令をアキュムレータモータ１２２に送り、それによりアキュムレータモータはアキュムレータ内のストラップの残りの部分を放出する。ステップ３７０では、プロセッサ２０２は、図１２Ｃのロードルーチン３４０を開始させる。

40

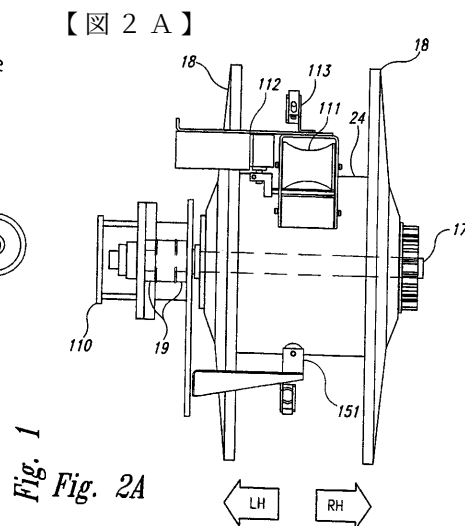
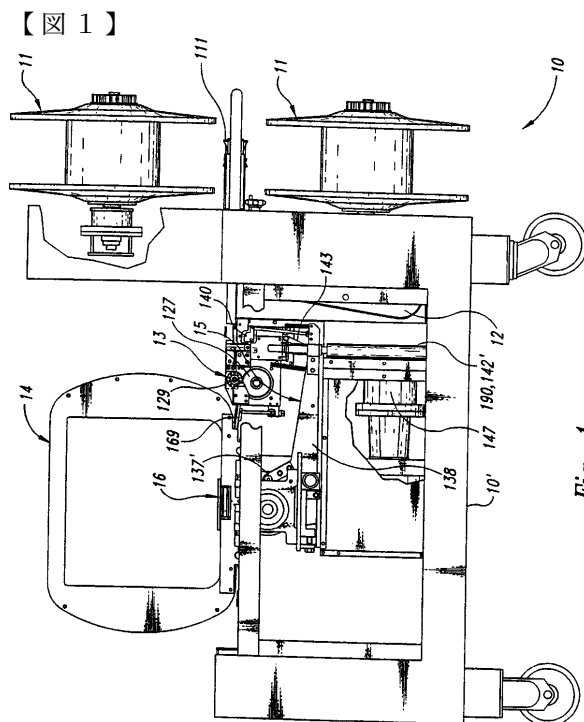
本発明の特定の実施形態を例示のために説明したが、当業者には明らかなように、種々の設計変更を本発明の精神及び範囲から逸脱すること無く想到できる。たとえば、バンド掛け機１０は、種々のサイズの束へのバンド掛けの利用及び一貫性が得られるようにするた

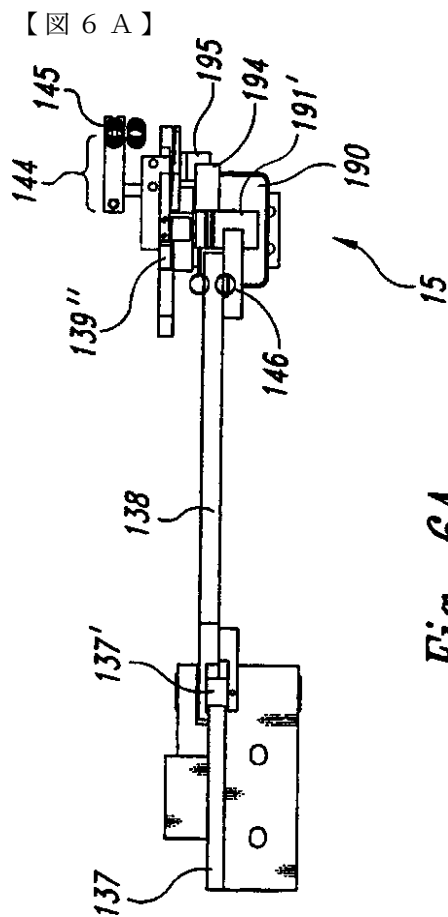
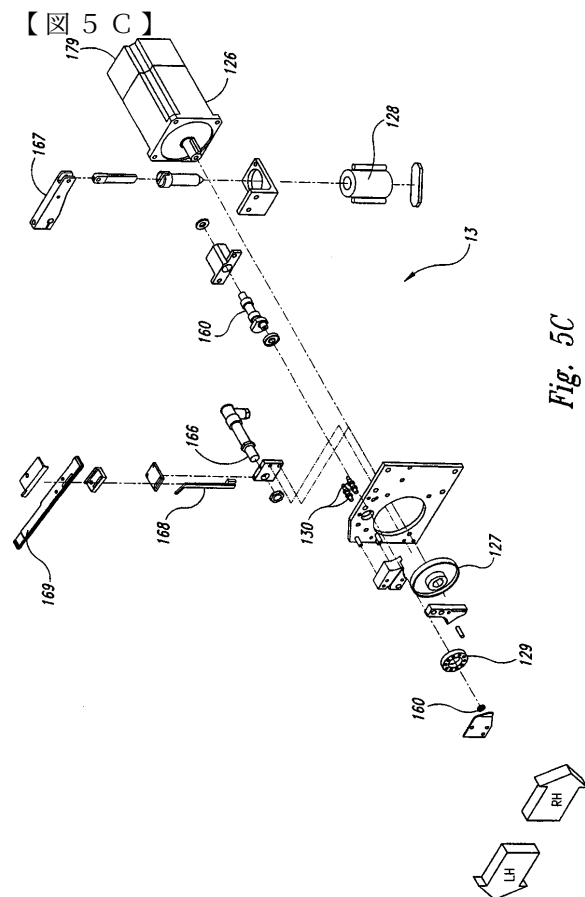
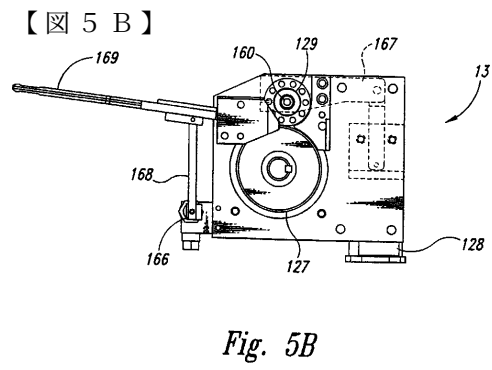
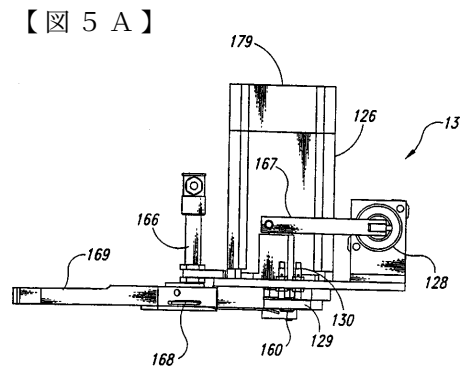
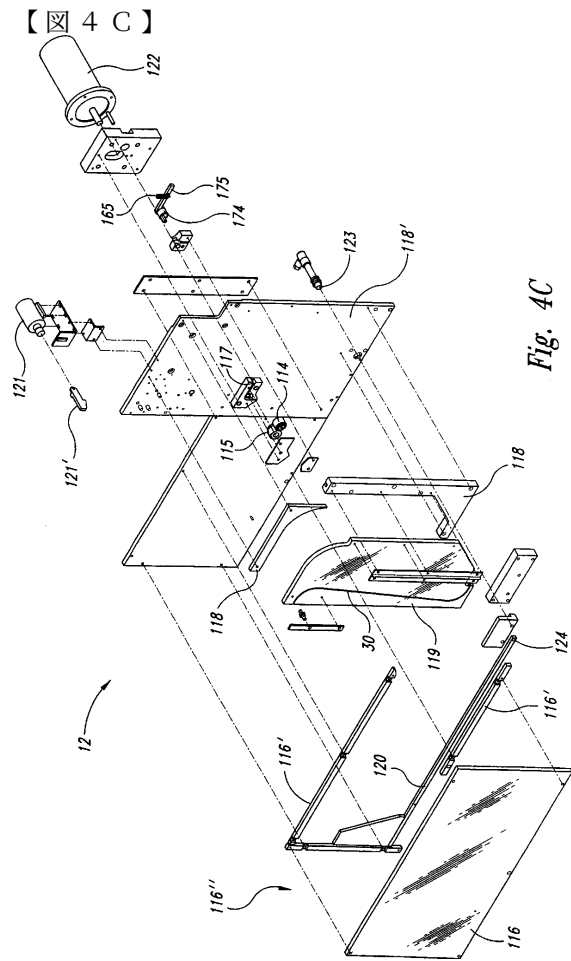
50

めに追加の信号を出力する追加センサ及びエンコーダを備えることができる。さらに、上記の全ての米国特許の開示内容全体を本明細書の一部を形成するものとして引用する。当業者には分かるように、米国特許の教示を、本明細書の詳細な説明に基づいて本発明の特徴で設計変更したり改造できる。本願により開示された本発明の教示を他の結束システムに利用でき、必ずしも新聞紙又は雑誌のような物品の結束に限定されない。

さらに、本発明をバンド掛け機に利用されるものとして一般的に説明したが、本発明の原理は可撓性のテープ状の材料を取り扱う他の機械にも利用できる。上記の詳細な説明に照らして本発明の上記設計変更及び他の設計変更を行うことができる。一般に、添付の請求の範囲において、使用されている用語は、本発明を本明細書及び請求の範囲に記載された特定の実施形態に限定するものではなく、請求の範囲に従ってテープ状材料を取り扱う全てのシステムを包含するものである。したがって、本発明は明細書によっては限定されず、本発明の範囲は、請求の範囲に記載された事項に基づいて定められる。

10





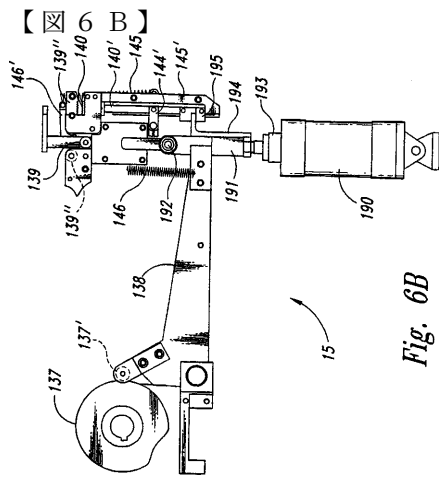


Fig. 6B

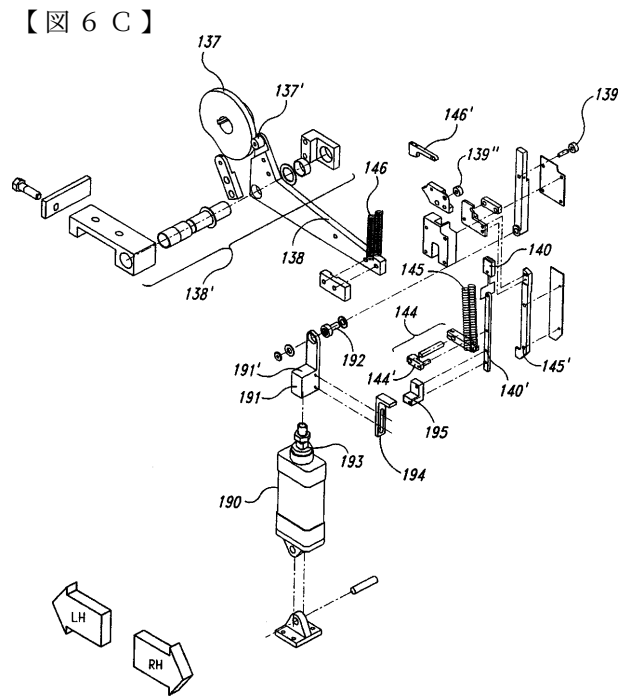


Fig. 6C

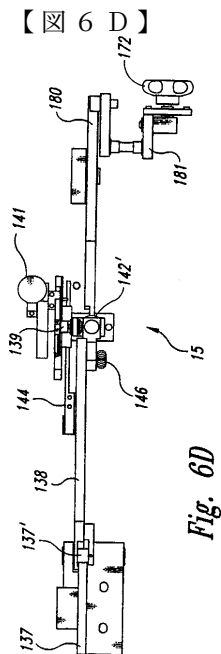


Fig. 6D

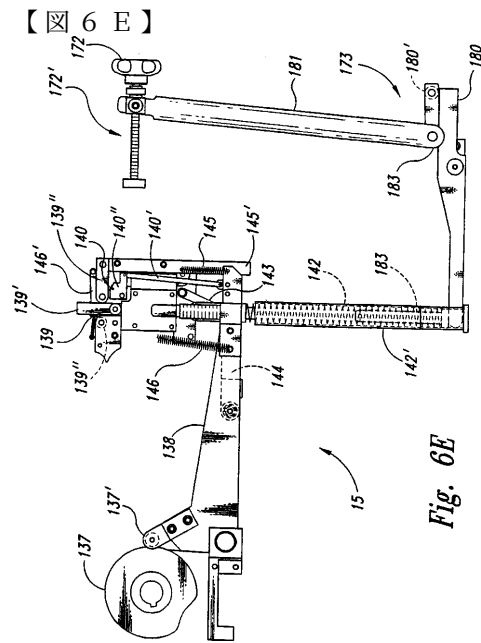


Fig. 6E

【図 6 F】

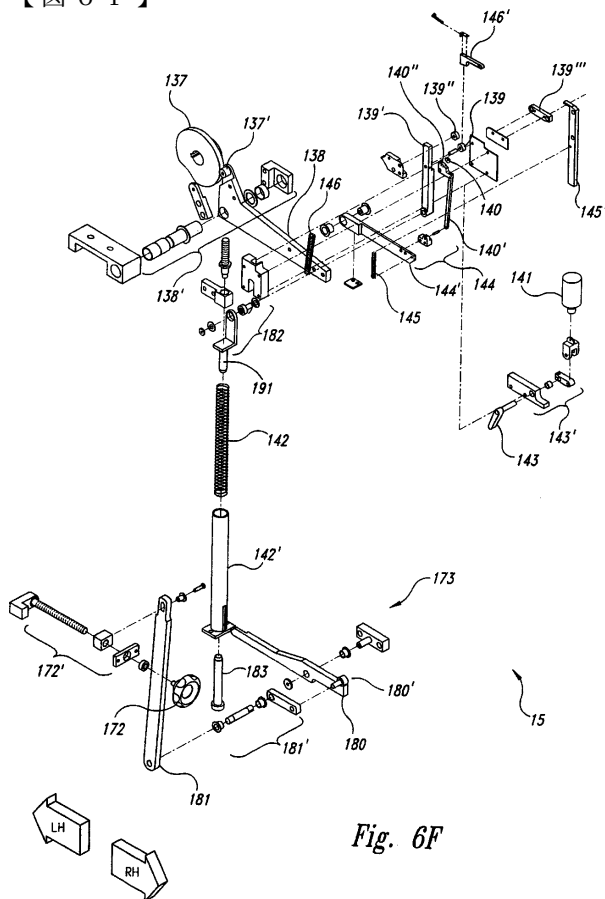


Fig. 6F

【図 7 A】

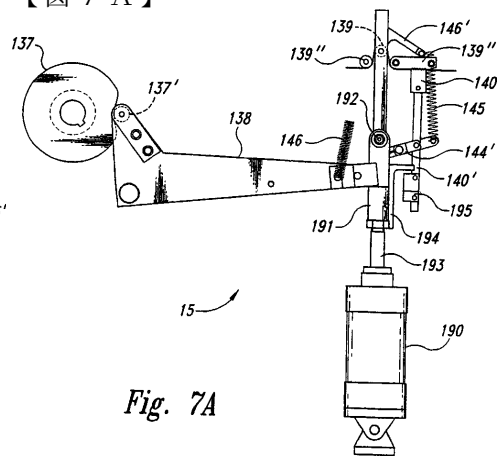


Fig. 7A

【図 7 B】

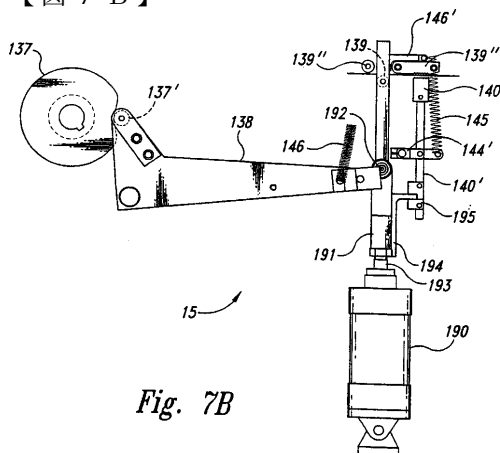


Fig. 7B

【図 7 C】

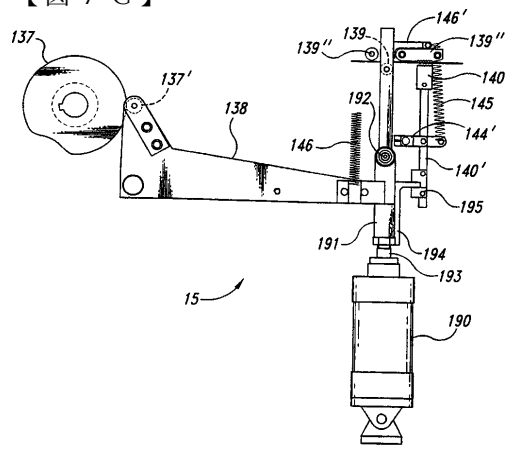


Fig. 7C

【図 7 D】

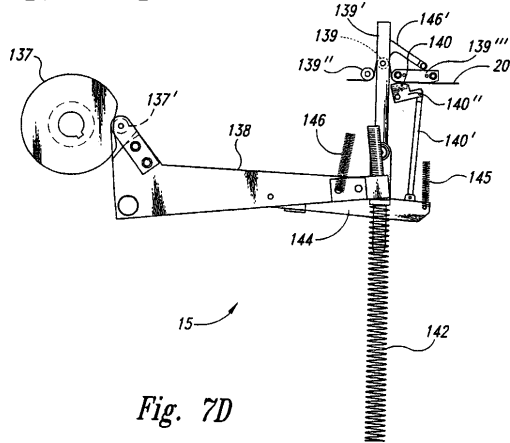


Fig. 7D

【図 7 E】

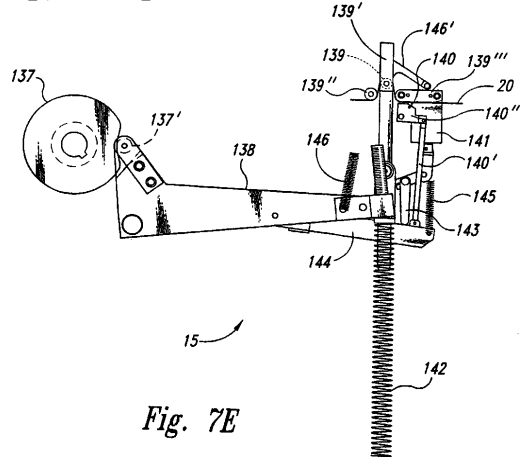


Fig. 7E

【図 7 F】

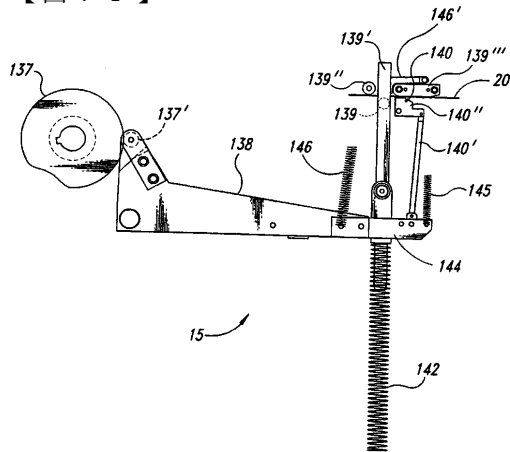


Fig. 7F

【図 8 A】

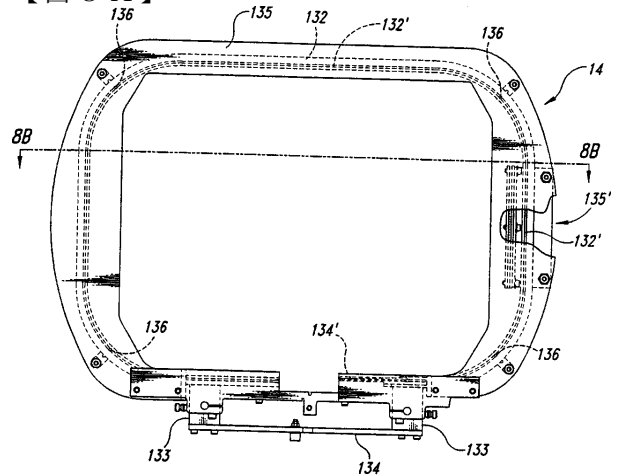


Fig. 8A

【図 8 B】

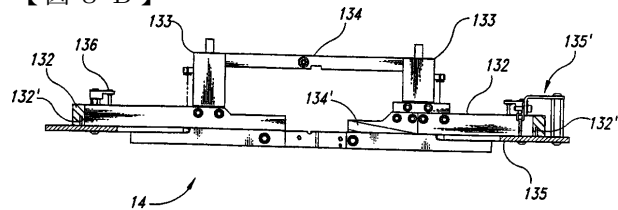


Fig. 8B

【図 8 C】

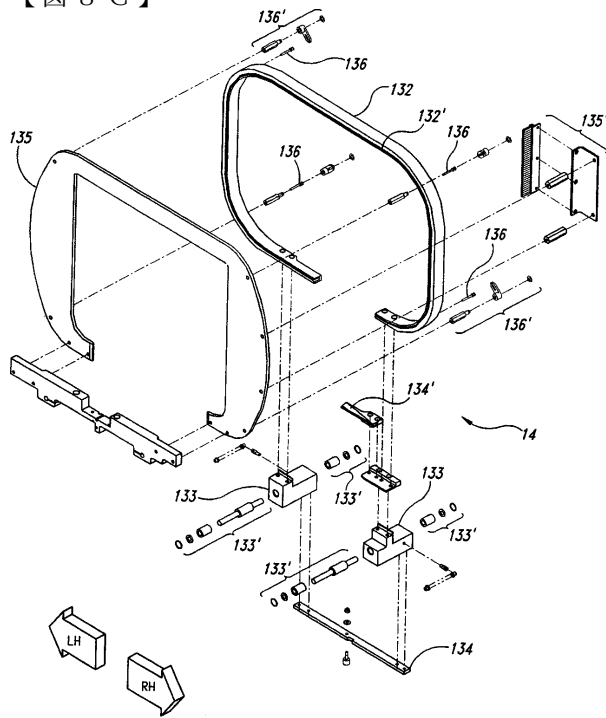


Fig. 8C

【図 9 A】

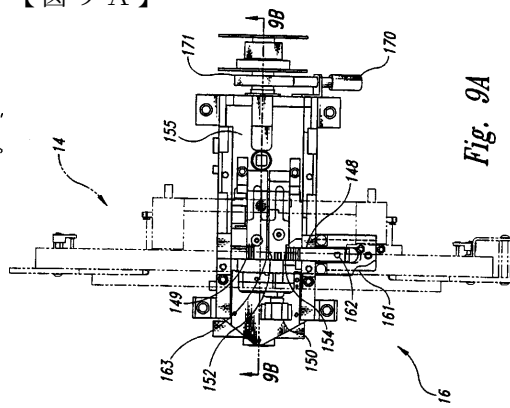


Fig. 9A

【図 9 B】

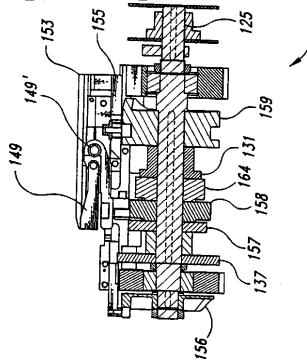


Fig. 9B

【図 9 C】

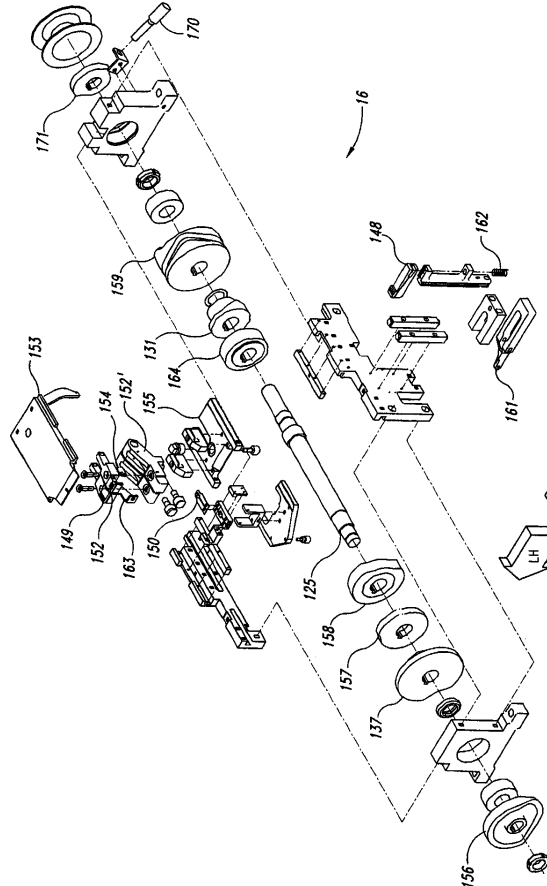


Fig. 9C

【図 10 A】

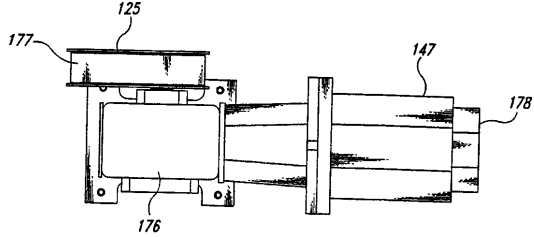


Fig. 10A

【図 10 B】

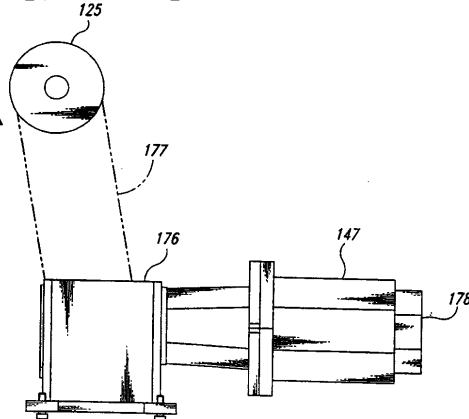


Fig. 10B

【図 11】

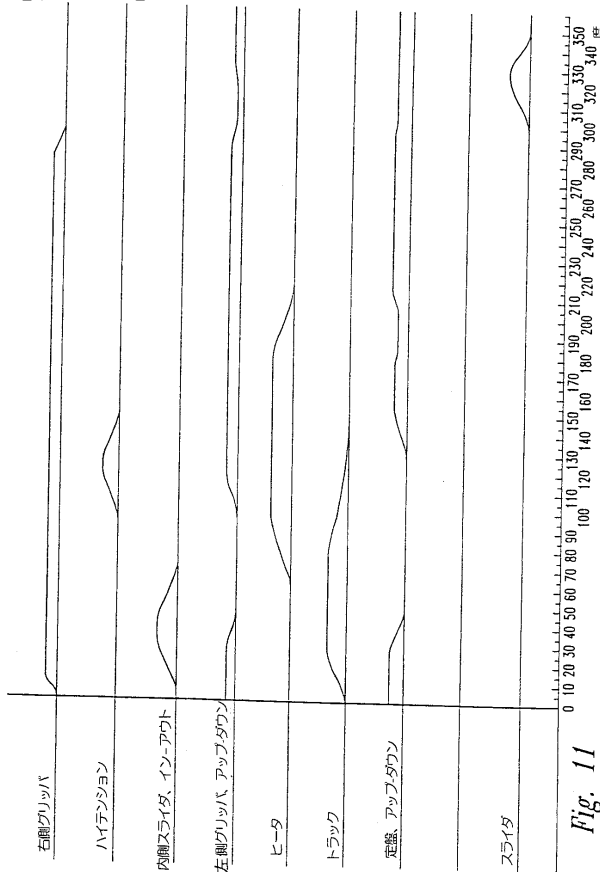


Fig. 11

【図 12 A】

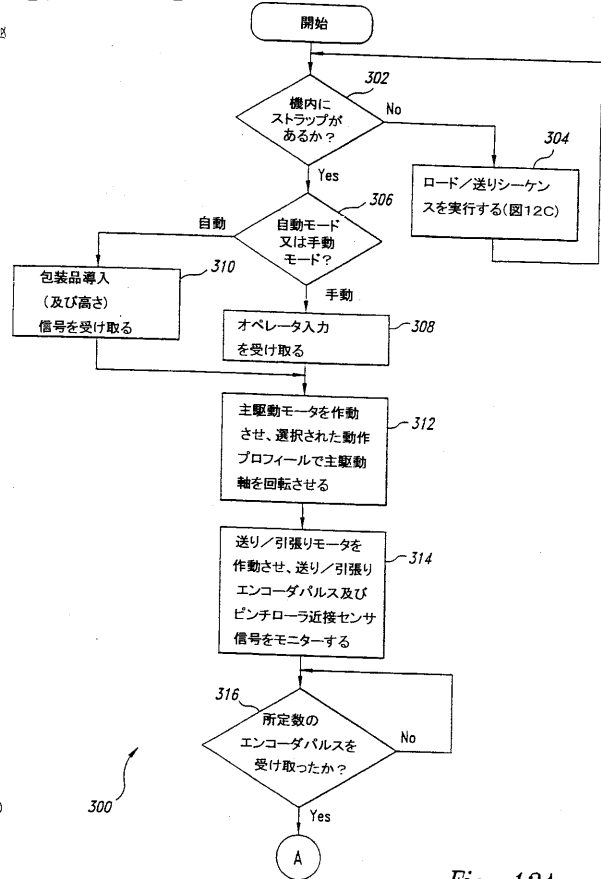


Fig. 12A

【図 12 B】

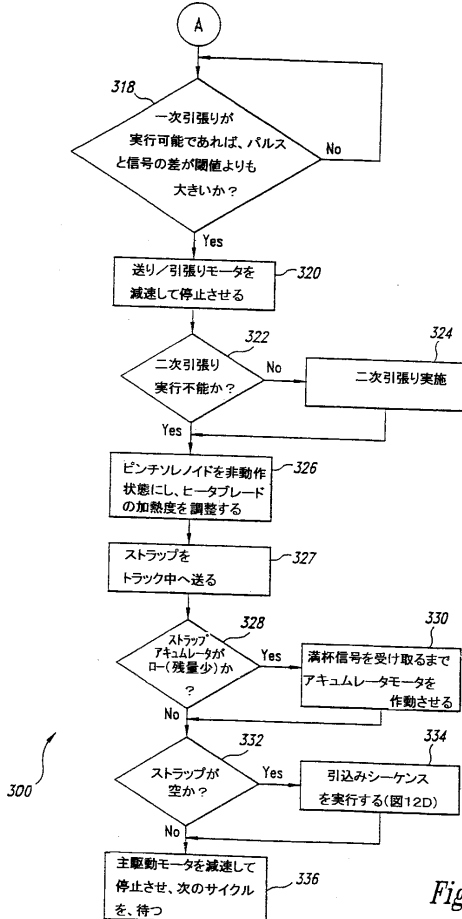


Fig. 12B

【図 12 C】

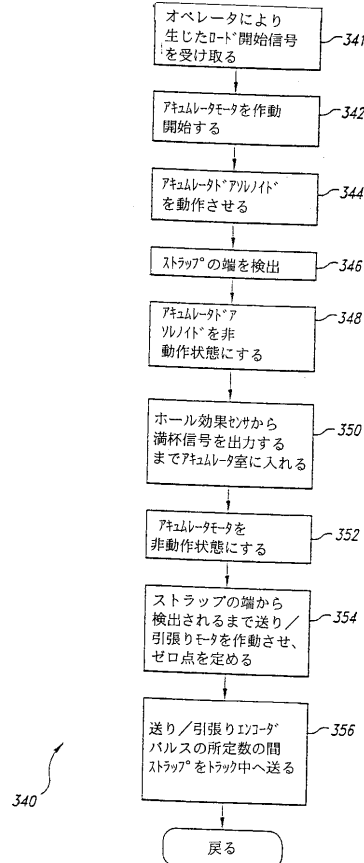


Fig. 12C

【図 1 2 D】

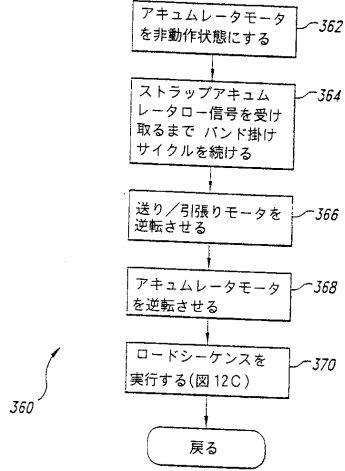


Fig. 12D

【図 1 3】

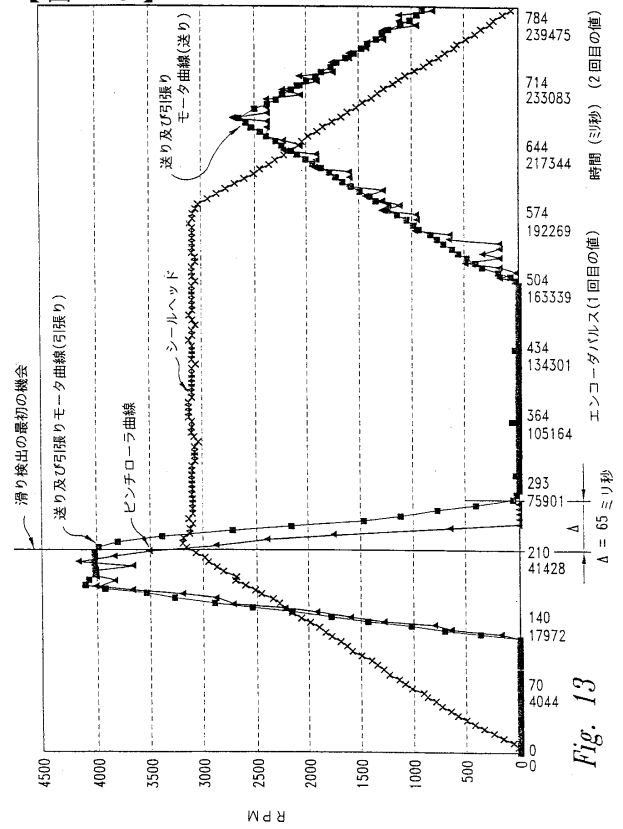


Fig. 13

フロントページの続き

(74)代理人

弁理士 竹内 英人

(74)代理人

弁理士 今城 俊夫

(74)代理人

弁理士 小川 信夫

(74)代理人

弁理士 村社 厚夫

(74)代理人

弁理士 西島 孝喜

(74)代理人

弁理士 箱田 篤

(72)発明者 チャック イェー シー

アメリカ合衆国 ワシントン州 98550 ホッキアム ピーオーボックス 152

(72)発明者 ディーリック ブライアン アール

アメリカ合衆国 ワシントン州 98563 モンテサノ ピーオーボックス 506

(72)発明者 ヒルトン ゲアリー エル

アメリカ合衆国 ワシントン州 98550 ホッキアム エイクランド ストリート 137

審査官 山崎 勝司

(56)参考文献 特開昭63-272625 (JP, A)

特開平08-282620 (JP, A)

特開平06-211208 (JP, A)

特開平03-240619 (JP, A)

特開平07-187115 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65B 13/18

B65B 27/00