

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4413613号
(P4413613)

(45) 発行日 平成22年2月10日 (2010. 2. 10)

(24) 登録日 平成21年11月27日 (2009. 11. 27)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 3 D 19/06 (2006. 01)

B 2 3 D 19/06

H

請求項の数 10 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2003-541676 (P2003-541676)
 (86) (22) 出願日 平成14年11月4日 (2002. 11. 4)
 (65) 公表番号 特表2005-508260 (P2005-508260A)
 (43) 公表日 平成17年3月31日 (2005. 3. 31)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/035337
 (87) 国際公開番号 W02003/039795
 (87) 国際公開日 平成15年5月15日 (2003. 5. 15)
 審査請求日 平成17年8月29日 (2005. 8. 29)
 (31) 優先権主張番号 10/008, 936
 (32) 優先日 平成13年11月8日 (2001. 11. 8)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 302038327
 ブルー アイビー インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 16
 024, キャレリー, メイン ストリート
 130, ピーオー ボックス エービー
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100076691
 弁理士 増井 忠次
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男
 (74) 代理人 100096013
 弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CNC式金属薄板スリッター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属シートを切断するための装置であって、
 フレームと、

前記フレーム内で回転するように取り付けられた上側駆動シャフトアッセンブリ、及び、
 前記フレーム内で回転するように取り付けられた下側駆動シャフトアッセンブリであって、
 該駆動シャフトアッセンブリの各々は複数の駆動シャフト区分を有し、各々の区分は、
 前記フレームで回転するため隣接する駆動シャフト区分に連結機構を介して連結され、
 各連結機構は、複数の連結された駆動シャフト区分と共に回転するように取り付けられる、
 前記上側及び下側駆動シャフトアッセンブリと、

前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリを回転させるため該上側及び下側の駆動
 シャフトアッセンブリに作動的に連結された駆動モーターと、

上側レール支持部の内側対及び外側対と、

下側レール支持部の内側対及び外側対と、

前記駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため前記フレームにより対で支持され
 た複数の刃保持アッセンブリであって、第1の刃保持アッセンブリが、前記上側駆動シャ
 フトアッセンブリに沿って移動し、隣接する第1の刃保持アッセンブリと互いに少なくと
 も一部が前記上側駆動シャフトアッセンブリに沿った方向に重なり合った状態に配置され
 得るように、前記上側レール支持部の内側対及び外側対のうち一方の対により支持され、
 第2の刃保持アッセンブリが、前記下側駆動シャフトアッセンブリに沿って移動し、隣接

する第2の刃保持アッセンブリと互いに少なくとも一部が前記下側駆動シャフトアッセンブリに沿った方向に重なり合った状態に配置され得るように、前記下側レール支持部の内側対及び外側対のうち一方の対により支持されるようにした、前記複数の刃保持アッセンブリと、

複数の回転式刃であって、各刃が前記刃保持アッセンブリの各々一つに取り付けられ、前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリのうちいずれか一つにより駆動され、前記第1及び第2の刃保持アッセンブリの刃が協働して夫々の刃保持アッセンブリの刃の間の間隙を通過する前記金属シートを切断する、前記複数の回転式刃と、

前記駆動シャフトアッセンブリの各々に沿って前記刃保持アッセンブリを移動させるため前記刃保持アッセンブリの各々に作動的に連結された刃保持位置調整システムと、

前記駆動シャフトアッセンブリの各々に沿って前記刃保持アッセンブリを位置決めするため前記刃保持位置調整システムに作動的に連結されたプログラム可能なコントローラと、

を備える、装置。

【請求項2】

前記フレームは、

前記上側駆動シャフトアッセンブリが回転可能に取り付けられている上側フレームと、

前記上側フレームに連結され、且つ、前記下側駆動シャフトアッセンブリが回転可能に取り付けられている下側フレームと、

を更に備える、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記刃保持位置調整システムは、

前記フレーム内に取り付けられた上側ねじ切りシャフトと、

前記フレーム内に取り付けられた下側ねじ切りシャフトと、

を更に備え、

連係する前記ねじ切りシャフトに対する各刃保持アッセンブリの少なくとも一部分の回転が前記刃保持アッセンブリを連係する前記駆動シャフトアッセンブリに沿って移動させるように、前記刃保持アッセンブリの各々が前記ねじ切りシャフトの一つに螺合されている、請求項1に記載の装置。

【請求項4】

前記刃保持位置調整システムは、

複数の位置決めモーターであって、該モーターの各々は前記刃保持アッセンブリの一つに取り付けられ、前記プログラム可能なコントローラに作動的に連結されている、前記複数の位置決めモーターと、

複数のボールナットであって、該ボールナットの各々は前記刃保持アッセンブリの一つに取り付けられ、前記ねじ切りシャフトの一つに螺合され、連係する前記位置決めモーターに作動的に連結されている、前記複数のボールナットと、

を更に備え、

前記プログラム可能なコントローラによる前記位置決めモーターの各々の作動は、連係する前記駆動シャフトアッセンブリに沿って、連係する前記刃保持アッセンブリを移動させるため、連係する前記ボールナットを回転させる、請求項3に記載の装置。

【請求項5】

前記刃保持アッセンブリの各々の位置は、他の刃保持アッセンブリの各々から独立に、前記刃保持位置調整システムにより調整可能である、請求項1に記載の装置。

【請求項6】

金属シートを切断するための装置であって、

上側フレームと、

前記上側フレームに連結された下側フレームと、

前記上側フレーム内で回転するように取り付けられた上側駆動シャフトアッセンブリであって、該上側駆動シャフトアッセンブリは複数の上側駆動シャフト区分を有し、各々の

10

20

30

40

50

上側駆動シャフト区分は、前記フレームで回転するため隣接する上側駆動シャフト区分に上側連結機構を介して連結され、各上側連結機構は、複数の連結された上側駆動シャフト区分と共に回転するように取り付けられる、前記上側駆動シャフトアッセンブリと、

前記下側フレーム内で回転するように取り付けられた下側駆動シャフトアッセンブリであって、

該下側駆動シャフトアッセンブリは複数の下側駆動シャフト区分を有し、各々の下側駆動シャフト区分は、前記フレームで回転するため隣接する下側駆動シャフト区分に下側連結機構を介して連結され、各下側連結機構は、複数の連結された下側駆動シャフト区分と共に回転するように取り付けられる、前記下側駆動シャフトアッセンブリと、

前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリを回転させるため該上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリに作動的に連結された駆動モーターと、

上側レール支持部の内側対及び外側対と、

下側レール支持部の内側対及び外側対と、

前記駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため前記上側及び下側フレームにより対で支持された複数の刃保持アッセンブリであって、第1の刃保持アッセンブリが、前記上側駆動シャフトアッセンブリに沿って移動し、隣接する第1の刃保持アッセンブリと互いに少なくとも一部が前記上側駆動シャフトアッセンブリに沿った方向に重なり合った状態に配置され得るように、前記上側レール支持部の内側対及び外側対のうち一方の対により支持され、第2の刃保持アッセンブリが、前記下側駆動シャフトアッセンブリに沿って移動し、隣接する第2の刃保持アッセンブリと互いに少なくとも一部が前記下側駆動シャフトアッセンブリに沿った方向に重なり合った状態に配置され得るように、前記下側レール支持部の内側対及び外側対のうち一方の対により支持されるようにした、前記複数の刃保持アッセンブリと、

複数の回転式刃であって、各刃が前記刃保持アッセンブリの各々一つに取り付けられ、前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリのうちいずれか一つにより駆動され、前記第1及び第2の刃保持アッセンブリの刃が協働して夫々の刃保持アッセンブリの刃の間の間隙を通過する前記金属シートを切断する、前記複数の回転式刃と、

前記刃保持アッセンブリの各々一つに夫々取り付けられた複数の位置決めモーターと、

前記上側フレーム内に取り付けられた上側ねじ切りシャフトと、

前記下側フレーム内に取り付けられた下側ねじ切りシャフトと、

複数のボールナットであって、該ボールナットの各々は前記刃保持アッセンブリの一つに取り付けられ、前記ねじ切りシャフトの一つに螺合され、連係する前記位置決めモーターに作動的に連結され、連係する前記ねじ切りシャフトに対する各ボールナットの少なくとも一部分の回転は、連係する前記駆動シャフトアッセンブリに沿って前記刃保持アッセンブリを移動させる、前記複数のボールナットと、

前記駆動シャフトアッセンブリの各々に沿って前記刃保持アッセンブリを位置決めするため前記位置決めモーターの各々に作動的に連結されたプログラム可能なコントローラであって、該プログラム可能なコントローラによる前記位置決めモーターの各々の作動は、連係する駆動シャフトアッセンブリに沿って連係する刃保持アッセンブリを移動させるため連係する前記ボールナットを回転させる、前記プログラム可能なコントローラと、

を備え、

前記刃保持アッセンブリの各々の位置は、他の刃保持アッセンブリの各々から独立に調整可能である、装置。

【請求項7】

金属シートを切断するための装置であって、

フレームと、

前記フレーム内で回転するように取り付けられた上側駆動シャフトアッセンブリ、及び、前記フレーム内で回転するように取り付けられた下側駆動シャフトアッセンブリであって、該駆動シャフトアッセンブリの各々は複数の駆動シャフト区分を有し、各々の区分は、前記フレームで回転するため隣接する駆動シャフト区分に着脱可能に連結され、各駆動

10

20

30

40

50

シャフトアッセンブリの隣接する駆動シャフト区分は、前記装置を保守点検するため互いから選択的に連結解放されるように構成されている、前記上側及び下側駆動シャフトアッセンブリと、

隣接する駆動シャフト区分を一体に着脱可能に連結し、前記駆動シャフト区分とともに回転するカップリングと、

前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリを回転させるため該上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリに作動的に連結された駆動モーターと、

前記駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため前記フレームにより対で支持された複数の刃保持アッセンブリであって、第1の刃保持アッセンブリが、前記上側駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため支持され、第2の刃保持アッセンブリが、前記下側駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため支持されるようにした、前記複数の刃保持アッセンブリと、

10

複数の回転式刃であって、各刃が前記刃保持アッセンブリの各々一つに取り付けられ、前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリのうちいずれか一つにより駆動され、前記第1及び第2の刃保持アッセンブリの刃が協働して夫々の刃保持アッセンブリの刃の間の間隙を通過する前記金属シートを切断する、前記複数の回転式刃と、

前記駆動シャフトアッセンブリの各々に沿って前記刃保持アッセンブリを移動させるため前記刃保持アッセンブリの各々に作動的に連結された刃保持位置調整システムと、

前記駆動シャフトアッセンブリの各々に沿って前記刃保持アッセンブリを位置決めするため前記刃保持位置調整システムに作動的に連結されたプログラム可能なコントローラと

20

、

を備える、装置。

【請求項8】

金属シートを切断するための装置であって、

上側フレームと、

前記上側フレームに連結された下側フレームと、

前記上側フレーム内で回転するように取り付けられた上側駆動シャフトアッセンブリ、及び、前記下側フレーム内で回転するように取り付けられた下側駆動シャフトアッセンブリであって、該駆動シャフトアッセンブリの各々は複数の駆動シャフト区分を有し、各々の区分は、夫々のフレームで回転するため隣接する駆動シャフト区分に着脱可能に連結され、前記駆動シャフトアッセンブリの各々の隣接する駆動シャフト区分は、前記装置を保守点検するため互いから選択的に連結解放されるように構成されている、前記上側及び下側駆動シャフトアッセンブリと、

30

前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリを回転させるため該上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリに作動的に連結された駆動モーターと、

前記駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため前記上側及び下側フレームにより対で支持された複数の刃保持アッセンブリであって、第1の刃保持アッセンブリが、前記上側駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため支持され、第2の刃保持アッセンブリが、前記下側駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため支持されるようにした、前記複数の刃保持アッセンブリと、

40

複数の回転式刃であって、各刃が前記刃保持アッセンブリの各々一つに取り付けられ、前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリのうちいずれか一つにより駆動され、前記第1及び第2の刃保持アッセンブリの刃が協働して夫々の刃保持アッセンブリの刃の間の間隙を通過する前記金属シートを切断し、前記上側フレームは、異なる厚さを持つ金属シートを切断するため、前記第1及び第2の刃保持アッセンブリの刃の相対的垂直方向位置決めを調整するように、前記下側フレームに対して駆動シャフトを介して駆動式に連結されている、前記複数の回転式刃と、

前記駆動シャフトアッセンブリの各々に沿って前記刃保持アッセンブリを移動させるため前記刃保持アッセンブリの各々に作動的に連結された刃保持位置調整システムと、

前記駆動シャフトアッセンブリの各々に沿って前記刃保持アッセンブリを位置決めする

50

ため前記刃保持位置調整システムに作動的に連結されたプログラム可能なコントローラと、
を備える、装置。

【請求項 9】

金属シートを切断するための装置であって、
フレームと、

前記上側フレーム内で回転するように取り付けられた上側駆動シャフトアッセンブリであって、該上側駆動シャフトアッセンブリは複数の上側駆動シャフト区分を有し、各々の上側駆動シャフト区分は、前記フレームで回転するため隣接する上側駆動シャフト区分に上側連結機構を介して連結され、各上側連結機構は、複数の連結された上側駆動シャフト区分と共に回転するように取り付けられる、前記上側駆動シャフトアッセンブリと、

10

前記下側フレーム内で回転するように取り付けられた下側駆動シャフトアッセンブリであって、

該下側駆動シャフトアッセンブリは複数の下側駆動シャフト区分を有し、各々の下側駆動シャフト区分は、前記フレームで回転するため隣接する下側駆動シャフト区分に下側連結機構を介して連結され、各下側連結機構は、複数の連結された下側駆動シャフト区分と共に回転するように取り付けられる、前記下側駆動シャフトアッセンブリと、

前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリを回転させるため該上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリに作動的に連結された駆動モーターと、

上側レール支持部の内側対及び外側対と、

20

下側レール支持部の内側対及び外側対と、

前記駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため前記フレームにより対で支持された複数の刃保持アッセンブリであって、第 1 の刃保持アッセンブリが、前記上側駆動シャフトアッセンブリに沿って移動し、隣接する第 1 の刃保持アッセンブリと互いに少なくとも一部が前記上側駆動シャフトアッセンブリに沿った方向に重なり合った状態に配置され得るように、前記上側レール支持部の内側対及び外側対のうち一方の対により支持され、第 2 の刃保持アッセンブリが、前記下側駆動シャフトアッセンブリに沿って移動し、隣接する第 2 の刃保持アッセンブリと互いに少なくとも一部が前記下側駆動シャフトアッセンブリに沿った方向に重なり合った状態に配置され得るように、前記下側レール支持部の内側対及び外側対のうち一方の対により支持されるようにした、前記複数の刃保持アッセンブリと、

30

複数の回転式刃であって、各刃が前記刃保持アッセンブリの各々一つに取り付けられ、前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリのうちいずれか一つにより駆動され、前記第 1 及び第 2 の刃保持アッセンブリの刃が協働して夫々の刃保持アッセンブリの刃の間隙を通過する前記金属シートを切断する、前記複数の回転式刃と、

前記駆動シャフトアッセンブリの各々に沿って前記刃保持アッセンブリを移動させるため前記刃保持アッセンブリの各々に作動的に連結された刃保持位置調整システムと、

前記刃保持位置調整システムを制御するためのコントローラと、

を備える、装置。

【請求項 10】

40

金属シートを切断するための装置であって、
上側フレームと、

前記上側フレームに枢動シャフトを介して連結された下側フレームと、

前記上側フレーム内で回転するように取り付けられた上側駆動シャフトアッセンブリであって、該上側駆動シャフトアッセンブリは複数の上側駆動シャフト区分を有し、各々の上側駆動シャフト区分は、前記フレームで回転するため隣接する上側駆動シャフト区分に上側連結機構を介して連結され、各上側連結機構は、複数の連結された上側駆動シャフト区分と共に回転するように取り付けられる、前記上側駆動シャフトアッセンブリと、

前記下側フレーム内で回転するように取り付けられた下側駆動シャフトアッセンブリであって、

50

該下側駆動シャフトアッセンブリは複数の下側駆動シャフト区分を有し、各々の下側駆動シャフト区分は、前記フレームで回転するため隣接する下側駆動シャフト区分に下側連結機構を介して連結され、各下側連結機構は、複数の連結された下側駆動シャフト区分と共に回転するように取り付けられる、前記下側駆動シャフトアッセンブリと、

前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリを回転させるため該上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリに作動的に連結された駆動モーターと、

前記駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため前記上側及び下側フレームにより対で支持された複数の刃保持アッセンブリであって、第1の刃保持アッセンブリが、前記上側駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため支持され、第2の刃保持アッセンブリが、前記下側駆動シャフトアッセンブリに沿って移動するため支持されるようにした、前記複数の刃保持アッセンブリと、

10

複数の回転式刃であって、各刃が前記刃保持アッセンブリの各々一つに取り付けられ、前記上側及び下側の駆動シャフトアッセンブリのうちいずれか一つにより駆動され、前記第1及び第2の刃保持アッセンブリの刃が協働して夫々の刃保持アッセンブリの刃の間の間隙を通過する前記金属シートを切断する、前記複数の回転式刃と、

異なる厚さを持つ金属シートを切断するため、前記第1及び第2の刃保持アッセンブリの刃の相対的垂直方向位置決めを調整するように、前記下側フレームに対して前記上側フレームを移動するためのフレーム移動手段と、

を備える、装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して、シート金属をマルト又はストライプに細長く切断するためのスリッター装置に係り、より詳しくは、該スリッター装置により処理されるマルトのサイズ及び/又は数を変化させるための調整可能な刃を有するスリッター装置に関する。

【背景技術】

【0002】

製造機械装置により生成されるほとんどの鋼鉄は、渦巻き状に巻いた鋼鉄シートの形態にあるが、打ち抜かれるか又は他の仕方で成形される製造物の大きさにシートの幅が相当することはめったにない。従って、鋼鉄シートは、通常、特別の製造物に適したサイズへと長さ方向に細長く切断される。実際には、特別の切断装置が、この目的のために作られる。

30

【0003】

典型的な切断装置は、2つの動力付きシャフト又は心棒上に対をなして配列された円形ブレード又は刃を有し、各対の一つの刃が心棒のうち一つに存在し、この対の第2の刃は他の心棒上に存在する。心棒は、逆回転するように駆動システムに接続されている。作動中には、シート金属は、心棒の間に移動され、心棒上で逆回転する刃によりマルトへと切断される。実際には、各刃は、平坦面と、比較的鋭い切断又はせん断エッジで端面と交差する円柱周辺面と、を有する硬化鋼鉄ディスクに過ぎない。各対のディスクは、しばしば僅かな重なりで、それらの夫々の心棒に配置されている。重なりがあろうが無かろうが、各対の刃は、金属シートがそれらの刃の間を通過するとき、該金属シートを切断又はせん断することを可能にするため互いに十分に近接して配置されている。換言すれば、金属シートは、対の2つの刃の間に引き込まれ、ディスク状刃は、当該シートを、両切断エッジに沿ってせん断し、かくして、シートのきれいな長さ方向の切断を達成する。ディスク状刃が対で配列されているのみならず、刃の対は、切断シートの長さ方向セグメントが、切断装置から現れたとき、ねじれ又は螺旋状になることを防止するため、通常、左手及び右手形状へと構成される。

40

【0004】

マルトのサイズは、心棒の刃の間隔により決定される。これらの刃は、装置の作動中、それらの夫々の心棒上に動かないように固定されている一方で、刃エッジを鋭くするため

50

取り外しでき、或いは、セグメントの幅を変えることができるように、再度位置決めすることができる。しかし、切断装置の心棒上に刃を設定することは、退屈であり、時間を費やす作業であり、高度な技能を必要とする。切断のため適切な幅を取得するためのみならず、きれいで高品質な切断も維持するためにも、刃を、かなりの精度で位置決めしなければならない。

【 0 0 0 5 】

ある種類の切断装置では、刃は、心棒に亘って摺動するハブ上に載置され、所望の位置にセットねじで固定される。対の刃を所望の位置に設定するために、刃の対から所望される切断の位置は、装置上の参照位置からテープ測定で測定することにより、位置決めされる。刃のうち一つは、その心棒上で、テープ測定で位置決めされた地点まで移動され、そのハブのセットねじは、刃を固定するため、回転される。一旦刃が位置決めされたならば、表示ゲージは、心棒がゆっくりと回転される間に刃に対抗して配置されるべきである。表示ゲージを用いて、刃は、ぐらつくかチェックされ、通常、セットねじを緩め、刃を軽くタッピングすることにより、ぐらつきを無くすように調整されなければならない。同じ処置が、対のうちの他の刃にも繰り返され、その位置が以前の刃の位置からのみ決定され、通常、2つの刃の両切断エッジの間に、金属シートの厚さの7乃至10パーセントのオーダーで軸方向に隙間が存在する。シート金属から生成されるマルトのサイズ及び数を変えるために、ハブが心棒から解放され、新しい位置まで移動されなければならない。シート金属で切断されるべきマルトの数の変化による要求に応じて、新しいハブが追加されたり、或いは、現存するハブが除去されたりする。

【 0 0 0 6 】

別の種類の切断装置では、スペーサーが刃を分離する。これらのスペーサーは、従来の心棒に固有のぐらつきを最小にするのに十分な精度で機械加工され、十分大きく作られている。しかし、適切に刃を配置するためにはスペーサー及びシムの選択に複雑さを与えることになる。スペーサー及びシムの選択は、かなりの熟練度を要する。更には、刃を斜めにしたり、それらが回転するときに振動を形成する刻み目を回避するため、スペーサーは、注意深く操作されなければならない。

【 0 0 0 7 】

シート金属から生成されるマルトのサイズ及び数を変更するために、スペーサーは、心棒から取り外され、新しい切断パターンに適合された新しい組のスペーサーで代替されなければならない。

【 0 0 0 8 】

過去においては、そのような代替及び調整は、一般的には、手で実行されていた。手による労働を用いることは、高価となり、一つの切断ジョブを次の切断ジョブに転換するプロセスを遅くしていた。代替及び調整のタスクは、物理的に困難であり、しばしば、作業者が、重いハブ又はスペーサーを安心できそうな高さまで持ち上げることを必要としていた。更には、スペーサーが使用された場合には、異なるサイズ及び数のマルトを切断する際に柔軟性を提供するためそのようなスペーサーの相当大きな目録を維持することが必要であった。

【 0 0 0 9 】

そのような問題を解決するための一つの従来の試みが、金属を切断するための装置に関する、米国特許番号4,887,502号に開示されている。該装置は、上側及び下側の動力付き心棒と、該上側及び下側の動力付き心棒と夫々整列する、上側及び下側の保管心棒と、を備えている。各々の動力付き心棒は、これらの心棒に沿ってハブに取り付けられている幾つかの刃を支持し、回転させ、必要でないときのこれらの刃は、整列された保管心棒上にそれらのハブに沿って移動させることができる。各刃は、ビームのうちの一つに沿って移動するキャリッジに捕捉されている。刃は、停止部を有するキャリッジを駆動するリードねじを通して位置決めされており、該停止部に対して、上側及び下側心棒上の刃は、手動で移動され、停止部との接触を通して所定位置に設定される。キャリッジは、対の刃を実際に捕捉し、それらを正確な位置に移動させる指部が設けられている。

【 0 0 1 0 】

特定の切断作業用の切断装置を再構成する必要性を無くすために、切断ラインは、ラインへと移動し、ラインから移動することができる異なる刃形態を有する多重スリッターを備えていてもよい。

【特許文献 1】米国特許番号 4 , 8 8 7 , 5 0 2 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

心棒上の刃の交換又は保守点検を始めとして、オペレータ又は使用者の役割に関して最小の労力で済む、自動的に設定、調整することができる切断装置のための技術の必要性が依然として残されている。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明は、これまでに知られてきた、切断システム及び切断方法の前述及び他の短所及び欠点を克服する。本発明は、幾つかの実施例と関連して説明されるが、本発明は、これらの実施例に限定されるものではないと理解されよう。それどころか、本発明は、本発明の精神及び範囲以内で含まれ得る、全ての代替例、変形例及び均等物を含んでいる。

【 0 0 1 3 】

上記及び他の必要性は、上側及び下側フレームと、上側及び下側回転式シャフトと、各々のシャフトに沿って移動するため支持される刃保持アセンブリの対と、を有する CNC 切断装置により取り組まれる。各々の刃保持アセンブリは、刃を取り付けるための心棒を支持する。好ましくは、回転式上側及び下側シャフトは、上側及び下側フレームないに各々取り付けられる。駆動モーターは、回転するためのシャフトアセンブリに作動的に連結されている。

20

【 0 0 1 4 】

現在のところ好ましい一実施例の切断装置は、刃保持位置調整システムを備え、該システムは、各々の駆動シャフトに沿ってアセンブリを移動するため刃保持アセンブリの各々に作動的に連結されている。当該装置は、各刃保持アセンブリと連係する刃保持位置調整システムに電気接続されるプログラム可能な論理コントローラを遊離に備えている。各刃保持アセンブリと連係する刃保持位置システムと組み合わせられた、プログラム可能な論理コントローラは、刃保持アセンブリをシャフトに沿って位置決めし、シャフトで刃を回転するため適所に刃保持アセンブリを固定する。現在のところ好ましい装置は、1 から 5 個のマルチを切断することができる。ジョブを変えるために、オペレータは、作動ステーションに立ち、所望の数のマルチ、所望の個々のマルチ幅、材料の厚さ、協働する上側及び下側刃の間の水平方向隙間の所望のパーセンテージ、所望の相対的垂直方向刃位置、及び、中心線からの所望のオフセット距離を、プログラム可能な論理コントローラに連結されたヒューマン対マシーン (K M I) インターフェースに入力する。切断装置それ自体は、装置を自動的に設定する。

30

【 0 0 1 5 】

プログラム可能な論理コントローラは、好ましくは、閉ループのフィードバック制御システムの一部分であり、該制御システムは、刃の位置又は移動を監視するセンサーから 1 つ以上の信号を受信し、刃の検出された位置又は移動に応答してシャフト上に刃を適切に位置決めする。

40

【 0 0 1 6 】

切断装置の代替の好ましい実施例では、駆動シャフトアセンブリは、装置フレームで回転するため互いに解放可能に連結された、幾つかの駆動シャフト区分を各々備えている。一実施例では、各々の駆動シャフトアセンブリは、単一の細長い駆動シャフトアセンブリを形成するため互いに解放可能に連結された一対の駆動シャフト区分を備える。各駆動シャフトの隣接する駆動シャフト区分の対は、駆動シャフト区分の間の接続部に近接して配置された刃保持アセンブリで刃の修理又は交換等、装置を保守点検するため選択

50

的に互いから連結解除される。現在のところ好ましい一実施例では、各駆動シャフト区分は、該区分から軸方向に突出するスピンドルを備え、カップリングは、隣接する駆動シャフト区分の対でスピンドルを解放可能に接続する。ねじは、駆動シャフト区分の少なくとも1つに接続され、それにより、ねじの回転が、接続された駆動シャフト区分を隣接するシャフト区分から軸方向に引き離し、これにより、駆動シャフト区分の対の間の接続部に近接して、刃保持アッセンブリ及び連係する刃へのアクセスを提供する。

【0017】

本発明に係る切断装置の別の好ましい実施例では、本装置の上側及び下側フレームは、一緒に駆動可能に連結される。上側フレームは、異なる厚さを持つ金属シートを切断するため上側及び下側刃アッセンブリに支持された刃の相対的垂直方向位置決めを調整するように、下側フレームに対して移動可能である。一对のジャッキねじの形態にあるフレーム調整機構は、上側及び下側フレームの間に取り付けられ、これと同時に、ジャッキねじの各々に連結されたアクチュエータはジャッキねじを調整し、上側フレームを、駆動シャフトに略垂直な方向に下側フレームに対して移動させる。好ましくは、上側フレームは、移動の間に、下側フレームに対して略平行のままである。

【0018】

本発明の様々な実施例の結果として、切断装置は、容易に且つ効率的に設定され、HMIインターフェースを介してオペレータによって、様々なサイズのマルトを切断するためのプログラム可能な論理コントローラ及び刃の保持位置調整システムを、有意な装置休止時間及び労力のかかる手続き無しに、再構成される。更には、本装置は、下側フレームに対して上側フレームを便利に調整することによって、異なる厚さの金属シートを切断するため容易に調整可能である。その上、本装置の一実施例では、駆動シャフトアッセンブリの各々は、刃及びは保持アッセンブリの便利な保守点検及び/又は交換のため互いから連結解除することができる、区分へと分割又は区分化される。

【0019】

本明細書に組み込まれ、その一部分を構成する添付図面は、上述した本発明の概略的説明及び以下で与えられる実施例の詳細な説明と共に、本発明の実施例を示し、本発明の原理を説明する。

【0020】

本発明の目的及び特徴は、添付図面と関連してなされる次の詳細な説明から、より容易に明らかとなる。

【実施例】

【0021】

図1で参照される、本発明の現在のところ好ましい実施例に係る切断装置10は、例えば鋼鉄シート等の金属シート12を、スリット16に沿って所望の幅の多重セグメント又はマルト14へとせん断するため使用される。金属シート12は、製造機械装置、又は、コイル18の形態の機械製造製品の他の供給手段から通常提供される。コイル18は、スプール20上に支持されている。金属シート12は、コイル18から引き出され、装置10に供給される。典型的には、金属シート12は、コイルセットを除去するため、直線化装置22を通過する。代替例として、シート12は、好ましくは斜交ローラーテーブル(図示せず)等の援助でもって、個々の区分内の装置10へと供給されてもよい。

【0022】

図1及び図2を参照すると、切断装置10の現在のところ好ましい実施例は、その間隔を隔てた端部で下側フレーム28に移動可能に連結された上側フレーム26を備えている。装置10の上側及び下側フレーム26、28は、回転するように内部に夫々取り付けられた、上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ44、46を備えている。駆動シャフトアッセンブリ44、46は、間隔を隔てた駆動ブロック枕状ブロックベアリング48により夫々のフレーム26、28内に支持されている。上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ44、46の対応する端部は、分離したユニバーサルカップリング52によりギアボックス50に連結されている。モーター54は、ギアボックス50を介して、ユニバーサルカ

ップリング５２及び最終的には駆動シャフトアッセンブリ４４、４６に回転運動を提供するためギアボックス５２に接続されている。駆動シャフトアッセンブリ４４、４６は、それらの間を通過する金属シート１２を引っ張り切断するため互いに逆方向に回転される。

【００２３】

多数の刃保持アッセンブリ５６が、図２及び図３に示されているように、上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ４４、４６に沿って運動するため支持されている。刃保持アッセンブリ５６は、上側及び下側フレーム２６、２８において、夫々、上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ４４、４６に沿って間隔を隔てた位置で協働対で支持されている。切断されるべき金属シート１２は、図２に示されているようなパスラインＰＡに沿って、上側シャフト４４上の刃保持アッセンブリ５６と、下側シャフト４６上の刃保持アッセンブリ５６と、の間を通過する。各々の上側刃保持アッセンブリ５６は、金属シート１２を切断し、せん断し、或いは、他の仕方で切断するため、各々の対応する対の対応する下側刃保持アッセンブリ５６の回転刃５８と協働する回転刃５８を備える。５つのストライプ又はマルチ１４を生成するため総合して１２個の刃保持アッセンブリ５６（６対）が、図１に示されている。しかし、刃保持アッセンブリ５６の厳密な数は、マルチ１４及び切断される金属シート１２の所望の幅及び形態に依存することが容易に理解されるべきである。

【００２４】

刃保持アッセンブリ５６の各々は、夫々の駆動シャフトアッセンブリ４４、４６に沿って移動するため支持されるのみならず、固定式上側ねじ切りシャフト６０又は固定式下側ねじ切りシャフト６２のいずれかにも作動的に連係されている。図５及び図６に示されるように、夫々の固定式又は静止ねじ切りシャフト６０、６２は、刃保持アッセンブリ５６の各々でボールナット６４を通過する。各々のボールナット６４は、位置決めモーター６６に接続され、該モーターは、同様に本発明の一態様に係るプログラム可能な論理コントローラ６８に電気的に接続されている。位置決めモーター６６は、サーボモーター、ステッピングモーター、ＤＣモーター、ＡＣベクトルモーター、気圧モーター、液圧モーター、線形誘導モーター又は他の任意種類のモーターの駆動モーターであってもよい。プログラム可能な論理コントローラ６８は、使用者からデータ入力を受け取るタッチスクリーン等（図１）のヒューマンマシーンインターフェース（ＨＭＩ）７０に連結されており、コントローラ６８がこれらの使用者の入力を受け取ると共に切断装置１０の作動を制御するようにしている。ねじ切りシャフト６０、６２、ボールナット６４、位置決めモーター６６、プログラム可能な論理コントローラ６８、並びに、これらの関連する構成部品は、以下に詳細を後述されるように、金属シート１２を切断する前に、適切で効率的且つ正確な位置決めのため夫々の駆動シャフトアッセンブリ４４、４６に沿って個々の刃保持アッセンブリ５６を移動させる刃保持位置調整システムを形成するために寄与している。

【００２５】

本発明に係る切断装置１０の別の態様では、各々の駆動シャフトアッセンブリ４４、４６は、図２、図７及び図８に示されるように、一対の駆動シャフト区分７４を備える。駆動シャフト４４、４６の各々のための駆動シャフト区分７４の対は、各駆動シャフト４４、４６のための駆動シャフト区分７４の対を分離することができるように、選択的に連結解除されるように構成されている。各駆動シャフト区分７４は、スピンドル７６を備え、該スピンドルは、夫々の対の隣接する駆動シャフト区分７４上のスピンドル７６とは反対方向に軸方向に突出する。区分７４の対が一緒に連結されるとき、管状カップリング７７が、シャフトの長さに沿って駆動シャフトアッセンブリ４４、４６の回転運動を伝達するようにスピンドル７６を取り巻いている。

【００２６】

刃保持アッセンブリ５６の様々な構成部品の修理、交換又は保守点検のため夫々の刃保持アッセンブリ５６の刃ブレード５８への便利で効率的なアクセスを提供するために、駆動シャフト区分７４は、図７及び図８に示されるように、ハンドル８０の形態で、アクチュエータの回転を通して連結解除することができる。詳しくは、使用者はハンドル８０を回転し、これにより、カラー８２をねじ８４へとねじ込む。カラー８２は、駆動シャフト

区分 7 4 の端部の枕状ブロックベアリング 4 8 に接続されており、これによって、ねじ 8 4 の回転によるカラー 8 2 の引き込みは、同様に枕状ブロックベアリング 4 8 及びこれに接続された駆動シャフト区分 7 4 を、図 8 に示すように、隣接する駆動シャフト区分 7 4 から離れるように軸方向に引き込む。駆動シャフト区分 7 4 の引き込みは、保守点検、修理、交換等のための刃保持アッセンブリ 5 6 及び関連する構成部品への技術者のためのアクセスを向上させることを可能にする。

【 0 0 2 7 】

適切な刃保持アッセンブリ 5 6 は、適切な保守点検のため駆動シャフト区分 7 4 の間の接合部に近接した位置へと、便利に且つ効率的に移動させることができる。一旦、保守点検が完了すると、ハンドル 8 0 の逆回転は、同様に、カップリング 7 7 との引き続く再連結及び切断装置 1 0 の作動のため、引っ込まれた駆動シャフト区分 7 4 を隣接する駆動シャフト区分 7 4 に向かって前進させる。駆動シャフト区分 7 4 を一緒に連結し及び連結解除するため、それを移動するための一つの特定の構成が本文中で示された説明されたが、本発明の範囲内で代替構成を提供することができることが理解されるべきである。例えば、保守点検技術者による要求に応じて駆動シャフト区分 7 4 を互いに対して移動するため、サーボモーター又は他の自動化プロセスの利用に頼るようにしてもよい。同様に、カップリング 7 7 の有無に拘わらず、駆動シャフト区分 7 4 を一緒に連結するための様々な構成及び技術的手段を、本発明の範囲内で利用することができる。

【 0 0 2 8 】

図 2 から図 3 を参照すると、本発明の現在のところ好ましい実施例に係る切断装置 1 0 の別の特徴が、切断装置 1 0 の上側及び下側フレーム 2 6、2 8 の間隔を隔てた両端部の間に配置された一对のジャッキねじ 8 6 を備えている。ジャッキねじ 8 6 は、装置 1 0 の前部に近接した上側及び下側フレーム 2 6、2 8 の間に位置決めされている。上側及び下側フレーム 2 6、2 8 は、装置 1 0 の背部に近接した駆動シャフト 8 8 の回りに一緒に駆動連結されている。上側フレーム 2 6 が駆動シャフト 8 8 の回りに下側フレーム 2 8 に対して駆動運動することができる間に、下側フレーム 2 8 は静止している。一对のダイスプリング（図示せず）は、切断装置 1 0 の夫々の両側に、上側フレーム 2 6 及び下側フレーム 2 8 の間に接続されてもよく、それらの接続ポイントで上側フレーム 2 6 及び下側フレーム 2 8 の間のクリアランスを無くすため、ジャッキねじ 8 6 に近接してもよい。ジャッキねじモーター 9 0 は、ジャッキねじモーター 8 6 の一方に、及び、2 つのジャッキねじ 8 6 を一緒に連結するジャッキねじ移送シャフト 9 2 に回転入力を提供するように取り付けられている。輸送シャフト 9 2 を夫々のジャッキねじ 8 6 に連結するため、該輸送シャフト 9 2 の間隔を隔てた端部の各々にカップリングスリーブ 9 4 が取り付けられている。

【 0 0 2 9 】

作動中には、ジャッキねじモーター 9 0 は、隣接するジャッキねじ 8 6 に、及び、輸送シャフト 9 2 を通して反対側のジャッキねじ 8 6 に回転入力を提供する。ジャッキねじモーター 9 0 は、プログラム可能な論理コントローラ 6 8 に電気接続され、HMI インターフェイス 7 0 を介してオペレータにより入力された入力に従ってコントローラ 6 8 からの指令を受け取る。モーター 9 0 の回転は、駆動シャフト 8 8 の回りに静止した下側フレーム 2 8 に対して上側フレーム 2 6 を駆動移動するため、これと同時にジャッキねじ 8 6 を昇降させる。その結果、上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ 4 4、4 6 の間の間隔は、ジャッキねじモーター 9 0 の回転により調整可能となり、ジャッキねじ 8 6 の延長又は引き込みを引き起こす。上側及び下側フレーム 2 6、2 8 の運動及びこれに伴う駆動シャフトアッセンブリ 4 4、4 6 の互いに対する運動は、切断のための刃保持アッセンブリ 5 6 の間を通過する異なる厚さの金属シート 1 2 に適合するため、刃保持アッセンブリ 5 6 に支持された回転刃 5 8 の相対的垂直方向位置決めを制御する。ジャッキねじ 8 6 の各々に連結されたジャッキねじモーター 9 0 は、両方のジャッキねじ 8 6 のより正確な調整を可能にし、下側駆動シャフトアッセンブリ 4 6 に対する上側駆動シャフトアッセンブリ 4 4 の全体の運動は、当該運動を通して略平行な配位となる。その結果、下側駆動シャフトアッセンブリ 4 6 上の刃保持アッセンブリ 5 6 に対する上側駆動シャフトアッセンブリ 4

4 上の刃保持アッセンブリ 5 6 の間の垂直間隔は、一致し、夫々の刃保持アッセンブリ 5 6 の横方向位置に依存して変動しないことになる。ジャッキねじモーター 9 0 は、ハンドル（図示せず）、又は、ジャッキねじ 8 6 を移動することができる他の任意の適切な装置に、所望時に代替することができることが理解されよう。その上、ジャッキねじ 8 6 は、駆動シャフト 8 8 の回りに下側フレーム 2 8 に対して上側フレーム 2 6 を移動することができる他の任意種類のモーターに代替することができることが理解されよう。

【 0 0 3 0 】

図 9 及び図 1 0 に示されるように、下側フレーム 2 8 に対する上側フレーム 2 6 の正確な整列は、下側フレーム 2 8 に固定された U 字形かぎ 3 2 内に收容された上側フレーム 2 8 に固定された整列ブロック 3 0 により提供される。整列ブロック 3 0 及び U 字形かぎ 3 2 の許容範囲は、上側及び下側フレーム 2 6 、 2 8 の互いに対する適切な登録を確保するように選択される。整列ブロック 3 0 及び / 又は U 字形かぎ 3 2 の係合表面は、上側フレーム 2 6 の固定した下側フレーム 2 8 に対する繰り返された運動を通した整列構成部品の磨耗を減少させるため、適切な材料で硬化処理されてもよい。

【 0 0 3 1 】

ここで、図 2 乃至図 6 を参照して、本発明に係る刃保持アッセンブリ 5 6 の現在のところ好ましい実施例、並びに、刃保持アッセンブリ 5 6 の位置が CNC 切断装置 1 0 で調整される態様を以下に説明する。刃保持アッセンブリ 5 6 は、各対の一つの刃保持アッセンブリ 5 6 が、上側駆動シャフトアッセンブリ 4 4 に沿って位置決めされ、各対の相補的な刃保持アッセンブリ 5 6 が下側駆動シャフトアッセンブリ 4 6 に沿って位置決めされるように、上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ 4 4 、 4 6 に沿って協働する対で支持されている。刃保持アッセンブリ 5 6 は、切断装置 1 0 内のそれらの配位を除いて、略同一である。従って、上側駆動シャフトアッセンブリ 4 4 に沿って位置決めされた刃保持アッセンブリ 5 6 を図 3 乃至図 6 を参照して説明する。同じ説明が、上側駆動シャフトアッセンブリ 4 4 に沿って位置決めされた他の刃保持アッセンブリ 5 6 の各々、並びに、再配位された位置にある下側駆動シャフトアッセンブリ 4 6 に沿って位置決めされた刃保持アッセンブリの各々にも当てはまるのが容易に理解されるべきである。

【 0 0 3 2 】

図 3 、図 5 及び図 6 に示されるように、各刃保持アッセンブリ 5 6 は、該リテイナースブロック 9 6 を備えており、上側のより小さい穴が 9 8 及び下側のより大きい穴 1 0 0 が該リテイナースブロック 9 6 の前面及び後面の間を通過している。リテイナースブロック 9 6 は、リテイナースブロック 9 6 の側面側上で間隔を隔て、且つ、より小さい穴 9 8 の方向に同様に向けられた露出面で位置決めされている、一対のアンカーフランジ 1 0 2 （図 5 ）も備えている。一対の直線ベアリングブロックは、内部位置 1 0 6 又は外部位置 1 0 8 （図 3 ）のいずれかで固定フランジ 1 0 2 の各々に間隔を隔てて取り付けられている。各々の直線ベアリングブロック 1 0 4 は、切断装置 1 0 で長さ方向に延在し且つ刃保持アッセンブリ 5 6 を支持するため内側及び外側のレイル対で提供されるレイル 1 1 0 のうち一つを捕捉するようにサイズが定められ形成されている。より詳しくは、一対の上側内部レイル 1 1 0 、一対の上側外部レイル 1 1 0 、一対の内部下側レイル 1 1 0 及び一対の外側下部レイル 1 1 0 が、夫々の刃保持アッセンブリ 5 6 を支持するための装置 1 0 に設けられている。

【 0 0 3 3 】

各々の刃保持アッセンブリ 5 6 は、内側及び外側レイル対のうち一つにおいてレイル 1 1 0 の各々に直線ベアリングブロック 1 0 4 を介して連結されている。装置 1 0 の上側フレーム 2 6 及び下側フレーム 2 8 上の内側及び外側レイル 1 1 0 は、駆動シャフトアッセンブリ 4 4 、 4 6 上の隣接する刃保持アッセンブリ 5 6 のより緊密な入れ子形態を有利に可能にする。第 1 の刃保持アッセンブリ 5 6 は、夫々の上側装置フレーム 2 6 又は下側装置フレーム 2 8 の内側対においてレイル 1 1 0 の各々に直線ベアリングブロック 1 0 4 を介して連結されている。第 1 の刃保持アッセンブリに隣接する刃保持アッセンブリ 5 6 は、該第 1 の刃保持アッセンブリ 5 6 との干渉を回避するため外側対のレイル 1 1 0 にそれら

の夫々の直線ベアリングブロック 104 を介して連結されており、隣接する刃保持アッセンブリ 56 の緊密な入れ子式収容を可能にすると共に、比較的幅の狭いマルチ 14 のための金属シート 12 の切断を可能にする。

【0034】

図 6 に示されるように、各々の装置フレーム 26、28 の固定又は静止ねじ切りシャフト 60、62 のうちの一つは、各リテイナブロック 96 のより小さい穴 98 を通って突出する。ボールナット 64 は、各リテイナブロック 96 のより小さい穴 98 に配置されたスリーブ 112 内に挿入される。ボールナット 64 は、ねじ切りシャフト 60 又は 62 に螺合され、スリーブ 112 に固定され、それにより、ボールナット 64 及びスリーブ 112 は、固定又は静止ねじ切りシャフト 60、62 に対して自在に回転する。開口 114 が、ボールナット 64 を収容するため、スリーブ 112 内に形成されている。ボールナット 64 の現在のところ好ましい実施例は、カタログ部品番号 5704271 としてトムソン・サジナウ (www.thomsonind.com) から市販されている。

【0035】

特に図 5 及び図 6 に示されるように、ボールナット 64 は、枢動マウント 118 によりリテイナブロック 96 の上側アーム 120 に取り付けられている位置決めモーター 66 にギアベルト 116 により連結されている。位置決めモーター 66 は、張力プレート 122 上の枢動マウント 118 により取り付けられ、張力調整機構 124 は、リテイナブロック 96 上の位置決めモーター 66 及び張力プレート 122 の正確な位置決めを可能にする。位置決めモーター 66 の出力シャフトに連結されたギアベルト 116 にかかる適切な張力は、張力調整機構 124 により維持される。本発明の現在のところ好ましい実施例に係るリテイナブロック 96 のボールナット 64 に対する位置決めモーター 66 の配位は、図 3 及び図 5 にその相対位置で正確に示されている。しかし、図 6 では、位置決めモーター 66 は、刃保持アッセンブリ 56 の他の構成部品により遮蔽されること無しに明瞭且つ完全な開示のために外れた位置で示されている。

【0036】

刃保持アッセンブリ 56 の各位置決めモーター 66 は、プログラム可能な論理コントローラ 68 に電氣的及び動作可能に連結されている。プログラム可能な論理コントローラ 68 は、同様に、HMI インターフェース 70 (図 1) に電氣的及び動作可能に連結されている。各位置決めモーター 66 は、HMI インターフェース 70 を介してオペレータにより入力される入力に従ってプログラム可能な論理コントローラ 68 からの指令を受け取り、作動時には、各々の位置決めモーター 66 は、該位置決めモーター 66 の出力軸及びボールナット 64 の回りに張設されたギアベルト 116 を回転させる。位置決めモーター 66 及び同様に固定又は静止ねじ切りシャフト 60、62 に螺合されたボールナット 64 の適切な方向の回転は、刃保持アッセンブリ 56 をねじ切りシャフト 60 又は 62 に対して適切な位置に移動させる。同様に、ボールナット 64 及び位置決めモーター 66 のアッセンブリは、モーター 66 のトルクによる装置 10 の作動の間に所望の位置で刃保持アッセンブリ 56 を係止する。

【0037】

上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ 44、46 の各々の駆動シャフト区分 74 は、駆動シャフト区分 74 の外周部から径方向内側に突出するキー溝 126 を備える。キー溝 126 は、リテイナブロック 96 内の大きい穴 100 に着座された心棒 130 から径方向内側に突出するキー 128 を受け入れるようにサイズが定められ構成されている。従って、心棒 130 は、リテイナブロック 96 に対して駆動シャフトと共に回転するため駆動シャフトアッセンブリ 44、46 に連結されている。同様に、心棒 130 は、心棒 130 と回転するための刃 58 の両面上に取り付けられた一対のストリッパプレート 132 を備えた回転式ディスク形状刃 58 を有する。ストリッパプレート 132 及び刃 58 は、駆動シャフトアッセンブリ 44、46 と回転するため心棒 130 にボルト又は他の手段により取り付けられている。ボールベアリング 134 が、より小さい上側穴 98 のところでスリーブ 112 及びリテイナブロック 96 の間に設けられ、ベアリング 140 が、図

6に示されるように、リテイナブロック96のより大きい穴100の内側表面と、心棒130との間に設けられている。スペーサ138及びボールベアリング140は、刃保持アセンブリのリテイナブロック96に対する心棒130の自由回転運動を可能にするため備えられている。このようにして、ギアボックス50及びユニバーサルカップリング52を介してモーター54から適切な駆動シャフトアセンブリ44、46への回転入力は、金属シート12の切断のため、心棒130、及び、これに伴うストリッパプレート132及び刃58を駆動させる。

【0038】

本発明の原理によれば、刃保持アセンブリ56、心棒130及び刃58は、上側及び下側駆動シャフトアセンブリ44、46により支持されていない。むしろ、刃保持アセンブリ56は、レール110及び直線ベアリングブロック104を介して、上側及び下側フレーム26、28により上側及び下側駆動シャフトアセンブリ44、46に沿って移動するため支持されている。このようにして、上側及び下側駆動シャフトアセンブリは、刃58にトルクを提供するためだけの、ねじれ部材である。従って、駆動シャフトアセンブリ44、46は、切断動作の間、分離する負荷を一切受け取らない。この負荷は、刃保持アセンブリから上側及び下側フレーム28、28に移行されるからである。

【0039】

ここで、図11を参照すると、現在のところ好ましい実施例に係る切断装置10の制御システム200が示されている。詳細に上述したように、上側及び下側駆動シャフトアセンブリ44、46に沿った各刃保持アセンブリ56の所望位置への移動は、プログラム可能な論理コントローラ68から位置決めモーター66に印加された入力を介して制御される。制御システム200は、夫々の上側及び下側駆動シャフトアセンブリ44、46に沿った各刃保持アセンブリ56の位置を指し示すためプログラム可能な論理コントローラ68への入力を提供する、上側及び下側刃保持アセンブリ56と連係した一対の上側及び下側直線エンコーダ202(図3及び図12)を備えている。各直線エンコーダ202は、上側及び下側フレーム26、28により支持された細長いスケール204と、刃保持アセンブリ56のうちの一つに各々取り付けられている走査ユニット206と、を備えている。走査ユニット206は、コントローラ68に電氣的に連結されており、各直線エンコーダ202内に収容されているスケール208(図3)を読み取ってスケールデータをプログラム可能な論理コントローラ68に提供するように作動可能であり、それにより、各刃保持アセンブリ56の位置が監視され、コントローラ68により閉ループフィードバック制御で制御されるようにしている。本発明の切断装置10で使用するための適切な直線エンコーダ202は、イリノイ州、シャウムバーグのハイデンハイン社から市販されている。しかし、他の直線エンコーダや他の位置検出システムも同様に可能である。

【0040】

本発明の制御システム200は、上側及び下側の回転式刃58の相対的な垂直位置を調整するようにも作動可能である。詳細に上述されたように、固定した下側フレーム28に対する上側フレーム26の枢動運動は、ジャッキねじモーター90によりジャッキねじ86の作動を通して制御される。この目的のため、ジャッキねじモーター90は、プログラム可能な論理コントローラ68からの入力を受け取り、HMIインターフェース70を介してオペレータにより入れられた入力に従ってジャッキねじ86を伸縮させる。変換器210は、切断装置10上に取り付けられており、上側及び下側回転式刃58の相対的垂直位置を指し示すコントローラ68への入力を提供するため、プログラム可能な論理コントローラ68に電氣的に連結されている。プログラム可能な論理コントローラ68は、閉ループフィードバック制御で、上側及び下側刃58の相対的垂直位置を監視し、調整するため、変換器210により発生されたデータも使用する。

【0041】

ここで、図12を参照すると、主要な「刃位置決めルーチン」300が、上側及び下側刃保持アセンブリ56の上側及び下側駆動シャフトアセンブリ44、46に沿った位

10

20

30

40

50

置決めを制御するため、及び、本発明の原理に従って上側及び下側刃 5 8 の相対的垂直方向位置決めを調整するため、本発明の制御システム 2 0 0 により実行されることが示されている。より詳細を後述するように、「刃位置決めルーチン」3 0 0 は、主要には、5 つのルーチンを含んでいる。これらのルーチンには、「値入力ルーチン」3 0 2、「自動始動ルーチン」3 0 4、「許容可能チェックルーチン」3 2 0、「刃位置ルーチン」3 0 6 及び「刃位置チェックルーチン」3 0 8 が含まれており、これらは、H M I インターフェース 7 0 を介してユーザにより入力されたデータに従って、切断装置 1 0 が自動的に該装置を設定することを可能にするためプログラム可能な論理コントローラ 6 8 又は H M I インターフェース 7 0 により実行される。

【 0 0 4 2 】

より詳しくは、図 1 3 を参照すると、「値入力ルーチン」3 0 2 は、最初に、コントローラ 6 8、並びに、ユーザがステップ 3 1 0 で H M I インターフェース 7 0 を介してデータ又は値を入力するのを促進する該 H M I インターフェース 7 0 によって、実行される。これらの値は、所望のマルト 1 4 の数、各マルト 1 4 の所望の幅、シート 1 2 の材料の厚さ、協働する上側刃及び下側刃 5 8 の間の水平ギャップのパーセンテージ、上側及び下側回転式刃 5 8 の所望の相対的垂直位置、及び、中心線からの所望のオフセット距離を含んでいる。しかし、他の入力も本発明の精神及び範囲から逸脱すること無く同様に可能である。ステップ 3 1 2 では、H M I インターフェース 7 0 は、これらの入力値が、H M I インターフェース 7 0 に以前に定義され格納された受容可能なサイズ制限以内に収まっているか否かを判定する。ユーザにより入力された値が受容可能である場合、ステップ 3 1 0 で受け取られた入力値は、ステップ 3 1 4 で、プログラム可能な論理コントローラ 6 8 に格納される。受容可能でない場合には、入力された値のうち一つ又はそれ以上が受容可能な範囲から外れたということをオペレータに警告するため、ステップ 3 1 6 で、エラーメッセージが表示される。ユーザは、ステップ 3 1 0 で、受容可能な範囲以内にあるデータを H M I インターフェース 7 0 を通して入力し続けるように促進される。

【 0 0 4 3 】

受容可能な値が受信され、「値入力ルーチン」3 0 2 からプログラム可能な論理コントローラ 6 8 に格納された後、コントローラ 6 8 は、「自動始動ルーチン」3 0 4 を実行し、切断装置 1 0 が、「値入力ルーチン」3 0 2 の間に、ユーザにより入力されたデータに従って、刃保持アッセンブリ 5 6 を自動的に位置決めすることを可能にする。「自動始動ルーチン」3 0 4 は、図 1 4 に示されており、ステップ 3 1 8 を備える。該ステップ 3 1 8 では、プログラム可能な論理コントローラ 6 8 が、「自動始動」押しボタン（図示せず）がオンにされたか、即ちユーザにより作動されたか否かを判定する。「自動始動」押しボタンが可能にされた場合、「自動始動ルーチン」3 0 4 が、「許可チェックルーチン」をステップ 3 2 0 で実行し、装置 1 0 が適切に作動していることを確実にするため切断装置 1 0 の様々な状態をチェックする。「許可チェックルーチン」3 2 0 は、図 1 の主要な「刃位置ルーチン」3 0 0 の実行中に連続的に実行されている。他の場合、即ち「自動始動」押しボタンがステップ 3 1 8 で判定されたとき可能にされていない場合、制御は、図 1 3 の「入力値ルーチン」3 0 2 に戻らせられる。

【 0 0 4 4 】

「許可チェックルーチン」3 2 0 がパスして、装置 1 0 が適切に作動していることを示す場合、プログラム可能な論理コントローラ 6 8 は、切断装置 1 0 の「自動始動」能力を可能にし、ステップ 3 2 2 でユーザインターフェース 7 2 に配置された「自動ライト」（図示せず）をオンにする。「許可チェックルーチン」3 2 0 が失敗して、装置 1 0 が適切に作動していないことを示す場合、プログラム可能な論理コントローラ 6 8 は、切断装置 1 0 の「自動始動」能力を不能にし、ステップ 3 2 4 で「自動ライト」（図示せず）をオフにし、図 1 3 の「入力値ルーチン」3 0 2 に戻らせられる。

【 0 0 4 5 】

ここで、図 1 5 を参照して、プログラム可能な論理コントローラ 6 8 により連続的に実行される「許可チェックルーチン」3 2 0 を説明する。「許可チェックルーチン」3 2 0

10

20

30

40

50

は、切断装置 10 が適切に作動しているか否かを判定するためステップ 326 ~ 336 で様々なシステムチェックを実行する。特に、コントローラ 68 は、「緊急停止」又は「E ストップ」ボタン（図示せず）がオンになっているか、即ちユーザにより作動されているか否かをステップ 326 で判定する。「E ストップ」押しボタンは、装置 10 に配置されたユーザにより作動可能なボタンであり、「E ストップ」ボタンが、緊急の間等に、可能化されたとき、切断装置 10 の全ての作動を直ちに停止させる。「E ストップ」押しボタンが可能化されていない場合、コントローラ 68 は、切断装置 10 の全ての伝達システムが適切に機能しているか否かを判定するため、ステップ 328 でチェックを実行する。ステップ 330 では、プログラム可能な論理コントローラ 68 が、「自動停止」押しボタン（図示せず）がユーザによりオンにされ即ち作動されたか否かを判定する。「自動停止」押しボタンは、ユーザインターフェース 72 に配置されたユーザ作動可能なボタンであり、該「自動停止」押しボタンが可能化されたとき、切断装置 10 の「自動始動」作動を不能にし、「自動ライト」をオフにする。

【0046】

図 15 を更に参照すると、プログラム可能な論理コントローラ 68 は、刃保持アッセンブリ 56 のうち任意の 2 つ又はそれ以上が互いに干渉し合い、これにより切断装置 10 を損傷するおそれがあるか否かを判定するため、ステップ 332 で、「刃移動クラッシュルーチン」を実行する。「刃移動クラッシュルーチン」332 は、図 16 に関連して後述される。ステップ 334 では、プログラム可能な論理コントローラ 68 は、刃が上側及び下側駆動アッセンブリ 44、46 に沿った所望の位置に移動して該刃の移動が完了されたか否かを判定する。「許可チェックルーチン」320 の最後の工程 336 では、プログラム可能な論理コントローラ 68 は、制御システム 200 が適切に作動しているか否かを判定するため、「自動監視追尾ルーチン」を実行する。「自動監視追尾ルーチン」336 は、図 17 に関連して後述される。ステップ 326 ~ 336 で実行される許可チェックのうち任意の一つの失敗は、プログラム可能な論理コントローラ 68 が切断装置 10 の「自動始動」能力を不能にさせ、ステップ 338 で「自動ライト」をオフにし、図 13 の「入力値ルーチン」302 へと制御を戻らせる。

【0047】

ここで、図 16 を参照して、プログラム可能な論理コントローラ 68 により実行される「刃移動クラッシュルーチン」332 を説明する。ステップ 340 で、プログラム可能な論理コントローラ 68 は、直線エンコーダ 202 の走査ユニット 206 により提供されるスケールデータを通して各刃保持アッセンブリ 56 の移動及び位置を監視する。ステップ 342 で、プログラム可能な論理コントローラ 68 は、刃保持アッセンブリ 56 のステップ 310 で入力された値への移動が、それらの任意の 2 つ又はそれ以上が互いに干渉し合うか否かを判定する。これがその場合である場合、プログラム可能な論理コントローラ 68 は、ステップ 344 で、他の全ての刃保持アッセンブリ 56 がそれらの所望の位置へ移動し続けることを可能にする間に互いに干渉しようとする刃保持アッセンブリ 56 の運動を停止させる。刃保持アッセンブリ 56 が、ステップ 342 で判定されたとき、互いに妨害しない場合には、制御は、ステップ 340 に戻る。

【0048】

ここで、図 17 を参照してプログラム可能な論理コントローラ 68 により実行される「自動監視追尾ルーチン」336 を説明する。ステップ 346 では、コントローラ 68 は、直線エンコーダ 202 の走査ユニット 206 により提供されるスケールデータを通して各刃保持アッセンブリ 56 の移動及び位置を監視する。ステップ 348 では、コントローラ 68 は、各刃保持アッセンブリ 56 が、コントローラ 68 内に格納された所定周期の時間以内にそれらの所望の位置に達したか否かを判定する。刃保持アッセンブリ 56 の任意の一つが、ステップ 348 で判定されたとき、所定周期の時間以内にその所望の位置に達しない場合、コントローラ 68 は、許可チェックがステップ 350 で失敗したということを指し示し、詳細を上述したように、制御は、ステップ 338 に戻る。

【0049】

ここで、図 18 を参照して、図 12 の主要な「刃位置決めルーチン」300 の間にプログラム可能な論理コントローラ 68 により実行される「刃位置ルーチン」306 を説明する。「刃位置ルーチン」306 は、刃保持アッセンブリ 56 を、ステップ 310 でユーザにより入力されたデータに従って、それらの所望の位置に移動させることに起因している。ステップ 352 では、コントローラ 68 は、ステップ 310 でユーザにより入力され、「入力値ルーチン」302 (図 13) のステップ 314 で格納された値を読み取る。ステップ 320 では、コントローラ 68 は、ステップ 354 で、ユーザが切断装置 10 の中心線に沿ってシート 12 を走らせることを選択したか否かを判定する。ユーザがステップ 310 の間にオフセット値を入力した場合、コントローラ 68 は、ステップ 356 で、装置の中心線からの所望のオフセット距離を読み取る。ステップ 358 及び 360 では、コントローラ 68 は、刃保持アッセンブリ 56 の必要となる移動方向を決定し、ステップ 310 でユーザにより入力された全てのモルトの要求を、制御システム 200 により決定されたときの刃保持アッセンブリ 56 の実際の位置と比較する。

10

【0050】

更に、図 18 を参照すると、ステップ 362 で、コントローラ 68 は、上側及び下側刃保持アッセンブリ 56 の全てを、上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ 44、46 に沿って、それらの所望の位置に向かって略急速な速度で、上下動し又はステップ移動させる。ステップ 320 では、コントローラ 68 は、図 15 に関連して説明された「許可チェックルーチン」を再び実行する。「許可チェックルーチン」320 がパスした場合、コントローラ 68 は、ステップ 364 で、上側及び下側刃保持アッセンブリ 56 が、上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ 44、46 に沿ったそれらの所望の位置に近づいているか否かを判定する。近づいていない場合、コントローラ 68 は、ステップ 366 で、上側及び下側刃保持アッセンブリ 56 を、略急速な速度でそれらの所望の位置に向かって上下動し又はステップ移動させ続け、制御は、「許可チェックルーチン」320 に戻る。コントローラ 68 がステップ 364 で、刃保持アッセンブリ 56 の 1 つ又はそれ以上が上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ 44、46 に沿ったそれらの所望の位置に近づいているとステップ 364 で判定した場合、コントローラ 68 は、ステップ 368 で、刃保持アッセンブリ 56 のそれらの所望の位置への非常に正確な移動を確実にするため、それらの刃保持アッセンブリ 56 を、より低い速度で、それらの所望の位置に接近させ、ステップ移動させる。ステップ 320 で、コントローラ 68 は、図 15 に関連して説明された「許可チェックルーチン」を再び実行する。「許可チェックルーチン」320 が、「刃位置ルーチン」306 の実行中の任意時刻で失敗した場合、コントローラ 68 は、切断装置 10 の「自動始動」能力を不能にし、ステップ 338 (図 15) で、「自動ライト」をオフにする。制御は、図 13 の「入力値ルーチン」302 に戻る。このようにして、制御システム 200 は、刃保持アッセンブリ 56 を、上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ 44、46 に沿ってそれらの所望の位置に、迅速に、正確に且つ安全に移動させる。

20

30

【0051】

ここで、図 19 を参照して、図 12 の主要な「刃位置決めルーチン」300 の間に、プログラム可能な論理コントローラ 68 により実行される「刃位置チェックルーチン」308 を説明する。ステップ 370 で、コントローラ 68 は、上側及び下側刃保持アッセンブリ 56 の各々が、上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ 44、46 に沿ったその所望の位置に達したか否かを判定する。もし達していない場合には、制御は、図 18 の「刃位置ルーチン」306 に戻り、残っている刃保持アッセンブリ 56 の各々が、図 18 の「刃位置ルーチン」306 と関係して詳細を上述されたように、所望のマルト 14 のためのその所望位置にまで移動させる。

40

【0052】

更に図 19 を参照する。ステップ 310 でユーザにより入力された所望のマルト 14 のため全ての刃保持アッセンブリ 56 が上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ 56 に沿って適切に位置決めされる場合には、コントローラ 68 は、ステップ 374 で、ステップ 310 でユーザにより入力された垂直刃位置データに従って、上側及び下側刃 58 の所望の

50

相対的垂直位置を設定するため、ジャッキねじモーター 90 を作動させる。ステップ 376 では、コントローラ 68 は、変換器 210 (図 11) により発生されたデータを通して、ジャッキねじ 86 の移動を監視し、上側及び下側刃 58 の所望の相対的垂直刃位置が達せられたか否かを判定する。もし達していない場合には、制御は、ステップ 374 に戻り、コントローラ 68 が、ステップ 310 でユーザにより入力された垂直刃位置データに従って、上側及び下側刃 58 の所望の相対的垂直位置を設定するため、ジャッキねじモーター 90 を作動させる。上側及び下側刃 58 の所望の相対的垂直刃位置が達せられたと k、制御は、図 13 の「入力値ルーチン」302 のステップ 310 に戻る。

【0053】

従って、プログラム可能な論理コントローラ 68 による図 12 の主要な「刃位置決めルーチン」300 の実行を通して、刃保持アッセンブリ 56 は、HMI インターフェース 70 を通してユーザが入力した適切なデータにより、夫々の上側及び下側装置フレーム 26、28 に、正確に、効率的に及び安全に位置決めさせることができる。入力データには、所望のマルト 14 の数、各マルト 14 の所望の幅、シート 12 の材料の厚さ、協働する上側及び下側刃 58 の間の水平ギャップの所望のパーセンテージ、上側及び下側刃 58 の所望の相対的垂直位置、及び、中心線からの所望のオフセット距離が含まれている。しかし、本発明の精神及び範囲から逸脱すること無しに他の入力データも同様に可能である。この情報は、プログラム可能な論理コントローラ 68 で処理される。該プログラム可能な論理コントローラ 68 は、位置決めモーター 66 の各々に適切な指令を送り、夫々のボールナット 64 の回転を引き起こし、これにより、駆動シャフトアッセンブリ 44、46 に沿って刃保持アッセンブリ 56 を適切に位置決めする。該プログラム可能な論理コントローラ 68 は、ジャッキねじモーター 90 も作動させて、上側及び下側刃 58 の所望の相対的垂直位置を達成させる。切断装置 10 の手動操作、分解及び中断時間の延長は、本発明に係る CNC 切断装置を用いて回避される。

【0054】

本発明の一般的な原理の上記開示並びに少なくとも 1 つの好ましい実施例の前述の詳細な説明から、当業者は、本発明が受けることができる様々な変形を理解するであろう。従って、本発明は、請求の範囲及びその均等物の範囲によってのみ、限定されるのが望ましい。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】図 1 は、金属シートが切断され、本装置と関連して使用される他の構成部品を備える、現在のところ好ましい実施例に係る切断装置の斜視図である。

【図 2】図 2 は、本発明に係る切断装置の側面図である。

【図 3】図 3 は、上側及び下側駆動シャフトアッセンブリ上に設けられた一対の刃保持アッセンブリを示す、図 2 の切断装置の概略ライン 3-3 に沿って取られた断面図である。

【図 4】図 4 は、切断装置の図 2 のライン 4-4 に沿って取られた頂断面図である。

【図 5】図 5 は、切断装置に設けられた、本発明の現在のところ好ましい実施例に係る刃保持アッセンブリの図 4 のライン 5-5 に沿って取られた断面図である。

【図 6】図 6 は、切断装置に設けられた、刃保持アッセンブリの図 3 のライン 6-6 に沿って取られた断面図である。

【図 7】図 7 は、上側駆動シャフトアッセンブリの一部分を結合形態で示した部分破断側面図である。

【図 8】図 8 は、上側駆動シャフトアッセンブリの一部分を非結合形態で示した部分破断側面図である。

【図 9】図 9 は、図 2 のライン 9-9 から見た図である。

【図 10】図 10 は、図 9 のライン 10-10 に沿って取られた断面図である。

【図 11】図 11 は、本発明の現在のところ好ましい実施例に係る制御システムの機能ブロック図である。

【図 12】図 12 は、切断装置に設けられた刃保持アッセンブリの位置を制御するため本

10

20

30

40

50

発明の制御システムにより実行される様々なルーチンソフトウェアのフローチャートである。

【図 1 3】図 1 3 は、切断装置に設けられた刃保持アセンブリの位置を制御するため本発明の制御システムにより実行される様々なルーチンソフトウェアのフローチャートである。

【図 1 4】図 1 4 は、切断装置に設けられた刃保持アセンブリの位置を制御するため本発明の制御システムにより実行される様々なルーチンソフトウェアのフローチャートである。

【図 1 5】図 1 5 は、切断装置に設けられた刃保持アセンブリの位置を制御するため本発明の制御システムにより実行される様々なルーチンソフトウェアのフローチャートである。

10

【図 1 6】図 1 6 は、切断装置に設けられた刃保持アセンブリの位置を制御するため本発明の制御システムにより実行される様々なルーチンソフトウェアのフローチャートである。

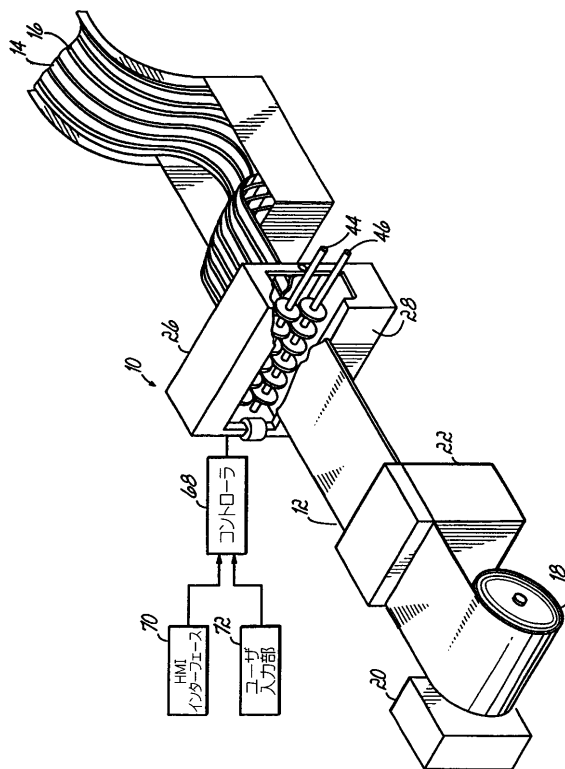
【図 1 7】図 1 7 は、切断装置に設けられた刃保持アセンブリの位置を制御するため本発明の制御システムにより実行される様々なルーチンソフトウェアのフローチャートである。

【図 1 8】図 1 8 は、切断装置に設けられた刃保持アセンブリの位置を制御するため本発明の制御システムにより実行される様々なルーチンソフトウェアのフローチャートである。

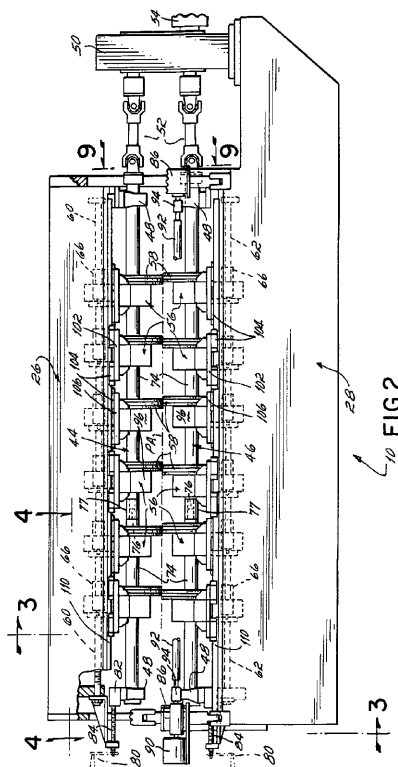
20

【図 1 9】図 1 9 は、切断装置に設けられた刃保持アセンブリの位置を制御するため本発明の制御システムにより実行される様々なルーチンソフトウェアのフローチャートである。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

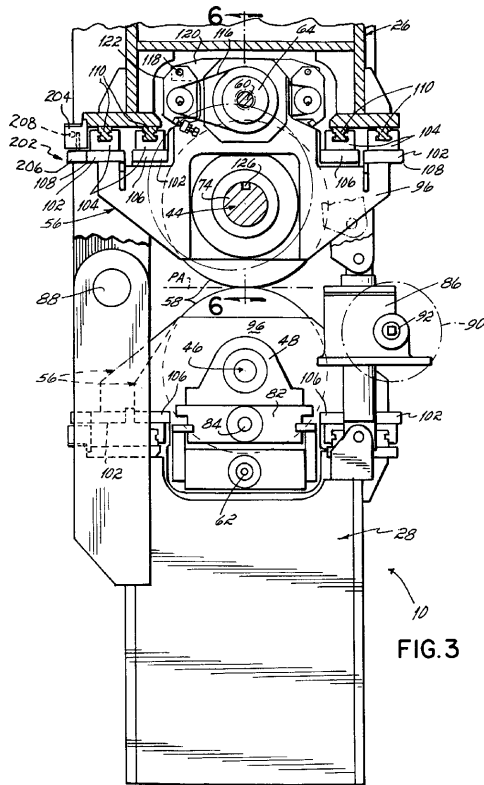


FIG. 3

【図 4】

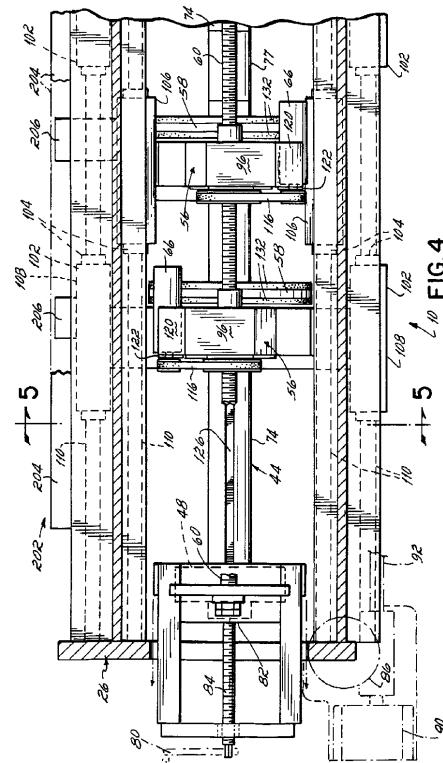


FIG. 4

【図 5】

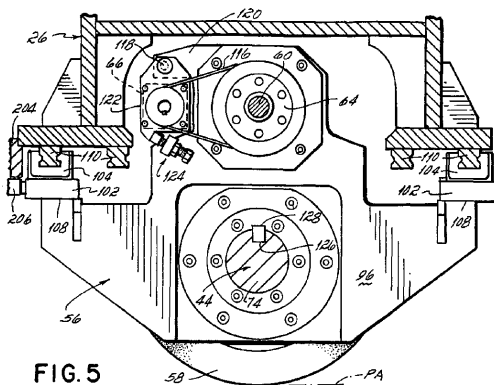


FIG. 5

【図 10】

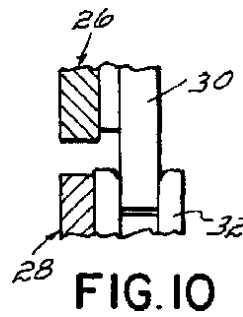


FIG. 10

【図 9】

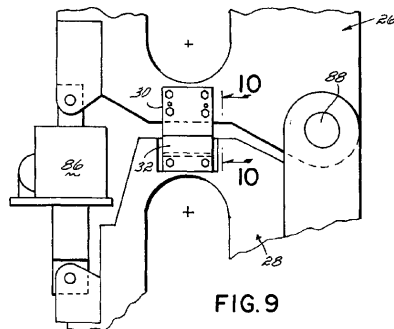


FIG. 9

【図 6】

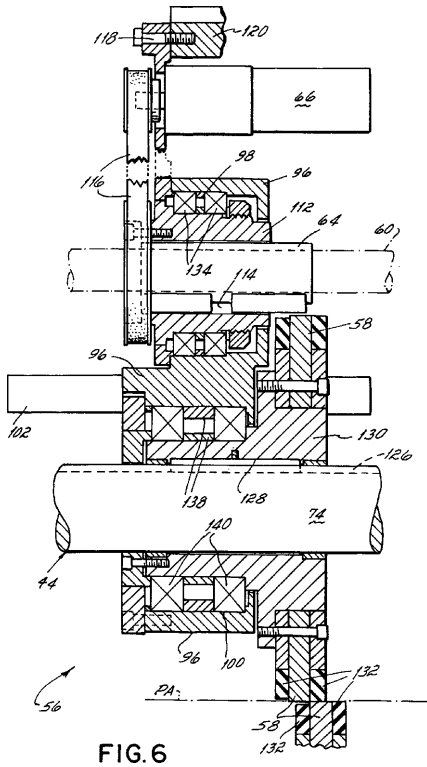


FIG. 6

【図 7】

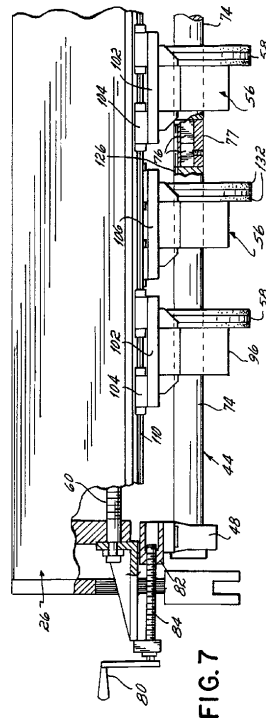


FIG. 7

【図 8】

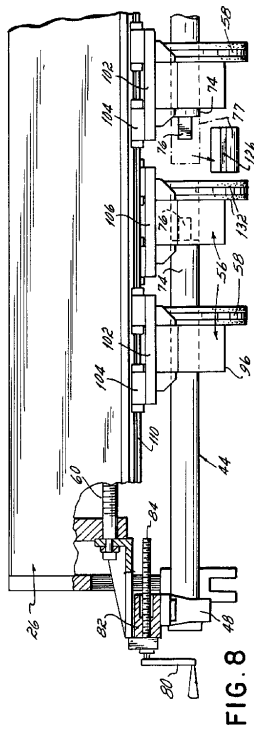
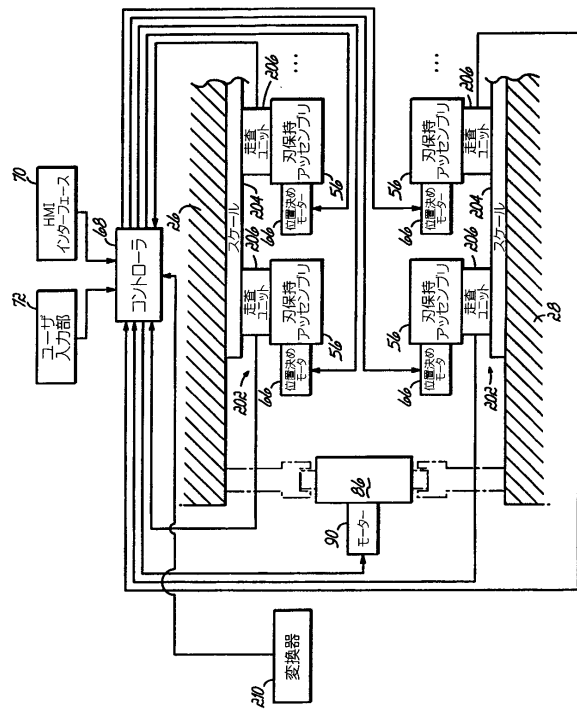
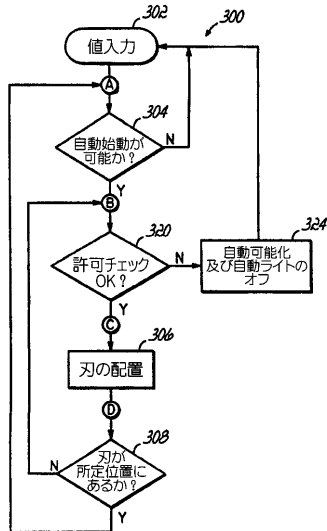


FIG. 8

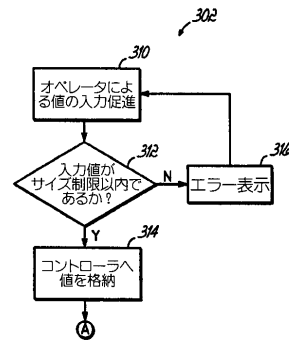
【図 11】



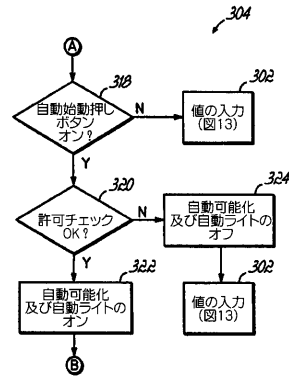
【図 12】



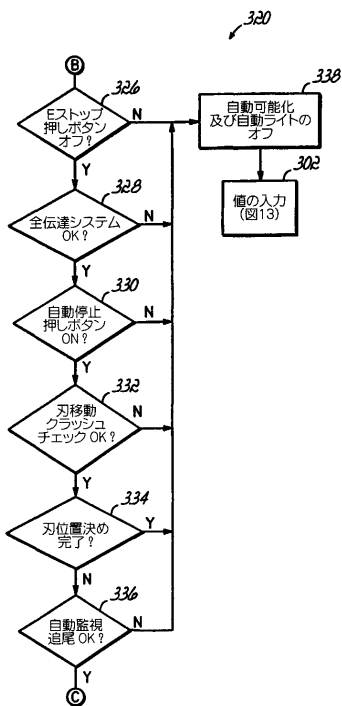
【図 13】



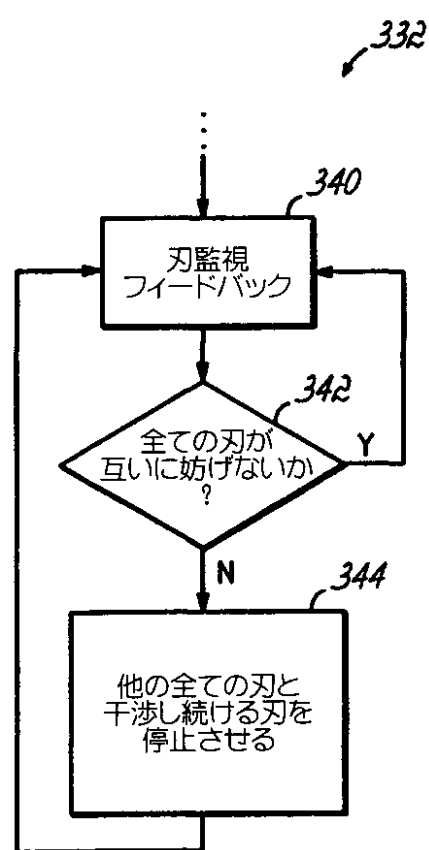
【図 14】



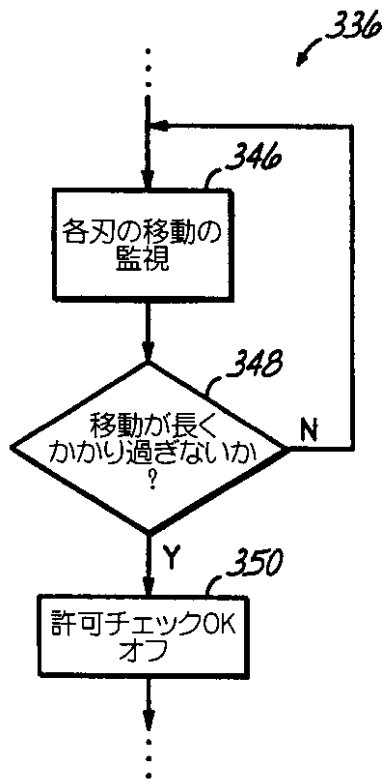
【図 15】



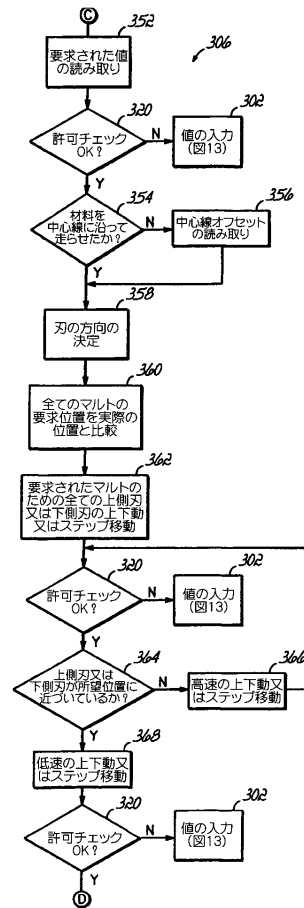
【図 16】



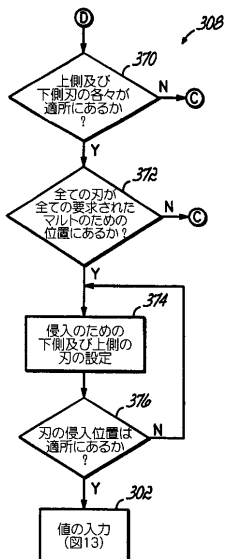
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(74)代理人 100093089

弁理士 佐久間 滋

(72)発明者 フラハーティ, パトリック・エム

アメリカ合衆国オハイオ州 4 5 4 2 9 , ケターリング, トゥルーン・トレイル 4 5 4 1

(72)発明者 アーンズ, リック・エル

アメリカ合衆国オハイオ州 4 5 8 6 9 , ニュー・ブレメン, ミッドレーン 3 0 8

(72)発明者 ラッチリング, チャールズ・ジー

アメリカ合衆国オハイオ州 4 5 8 8 3 , セント・ヘンリー, バルコニー・ドライブ 2 6 1

審査官 関 義彦

(56)参考文献 特開昭 6 1 - 1 8 8 1 3 6 (J P , A)

特開昭 6 0 - 9 9 5 1 3 (J P , A)

特開昭 5 7 - 1 5 6 1 1 5 (J P , A)

特開昭 5 4 - 1 9 2 8 8 (J P , A)

特開昭 5 5 - 1 0 6 7 1 6 (J P , A)

実開昭 4 9 - 1 1 1 0 8 8 (J P , U)

実開昭 6 2 - 7 2 0 9 2 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B23D 19