

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-69396
(P2018-69396A)

(43) 公開日 平成30年5月10日(2018.5.10)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)	
B23D	21/00	(2006.01)	B23D	21/00	530B	3C039	
B21D	5/08	(2006.01)	B21D	5/08	M	4E063	
B21D	7/06	(2006.01)	B21D	7/06	B		
B21D	3/02	(2006.01)	B21D	5/08	S		
B21D	3/05	(2006.01)	B21D	3/02	A		

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-213627 (P2016-213627)
(22) 出願日 平成28年10月31日(2016.10.31)

(71) 出願人 593060931
株式会社 英田エンジニアリング
岡山県美作市三保原678
(74) 代理人 100140109
弁理士 小野 新次郎
(74) 代理人 100075270
弁理士 小林 泰
(74) 代理人 100101373
弁理士 竹内 茂雄
(74) 代理人 100118902
弁理士 山本 修
(74) 代理人 100093089
弁理士 佐久間 滋

最終頁に続く

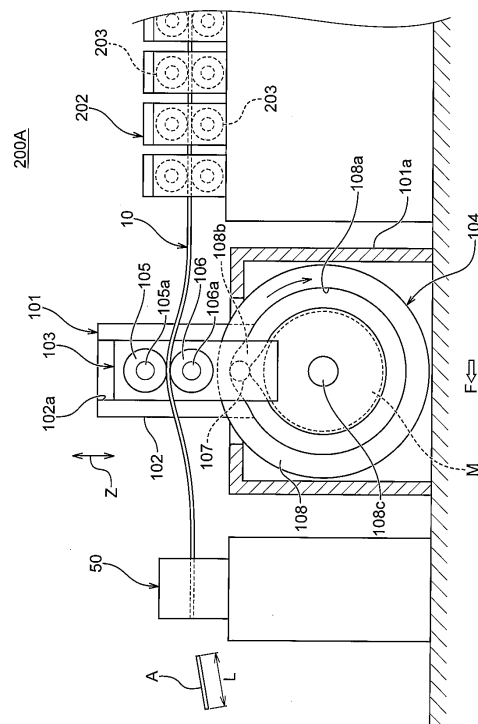
(54) 【発明の名称】 チューブ切断システム

(57) 【要約】

【課題】切断装置が移動しないことによって生ずる座屈によるチューブの変形を防止して正確なチューブの切断作業を安定して行うことのできるチューブ切断システムを提供する。

【解決手段】本発明のチューブ切断システム200は、チューブ成形ローラ203により連続的に所定速度Vで送り方向Fへ送り出されるチューブ10を、クランプ装置6によりクランプした状態で、切断装置50の切断刃1で順次所定長さLに切断するチューブ切断システムであって、前記チューブ成形ローラ203と切断装置50との間にチューブ屈曲装置101が更に設けられ、前記チューブ屈曲装置101は、チューブ10が切断のためにクランプされている期間中に、チューブ10の後続の部分を送り方向Fに対して交差する方向へ屈曲変形させることにより、前記期間中に送り方向Fへ進行するチューブ10の長さP分を吸収するように構成されている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

チューブ成形ローラ(203)により連続的に所定速度(V)で送り方向(F)へ送り出されるチューブ(10)を、クランプ装置(6)によりクランプした状態で、切断装置(50)の切断刃(1)で順次所定長さ(L)に切断するチューブ切断システムにおいて、

前記チューブ成形ローラ(203)と前記切断装置(50)との間にチューブ屈曲装置(101)が更に設けられ、

前記チューブ屈曲装置(101)は、前記チューブ(10)が前記切断装置(50)において切断のためにクランプされている期間中に、チューブ(10)の後続の部分を前記送り方向(F)に対して交差する方向へ屈曲変形させることにより、前記クランプ期間中に送り方向(F)へ進行するチューブ(10)の長さ(P)分を吸収させるようにしたことを特徴とするチューブ切断システム。

10

【請求項 2】

チューブ成形ローラ(203)により連続的に所定速度(V)で送り方向(F)へ送り出されるチューブ(10)を、クランプ装置(6)によりクランプした状態で、切断装置(50)の切断刃(1)で順次所定長さ(L)に切断するチューブ切断システムにおいて、

前記チューブ成形ローラ(203)と前記切断装置(50)との間にチューブ屈曲装置(101)及びチューブ矯正装置(110)が順次更に設けられ、

前記チューブ屈曲装置(101)は、前記チューブ(10)が前記切断装置(50)において切断のためにクランプされている期間中に、チューブ(10)の後続の部分を前記送り方向(F)に対して交差する方向へ屈曲変形させることにより、前記クランプ期間中に送り方向(F)に進行するチューブ(10)の長さ(P)分を吸収させ、

20

チューブ矯正装置(110)は、前記チューブ屈曲装置(101)により屈曲変形された部分を当初の直線状態になるよう矯正するようにしたことを特徴とするチューブ切断システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のチューブ切断システムにおいて、

前記チューブ矯正装置(110)は、複数個の上側矯正用ローラ(112)と、複数個の下側矯正用ローラ(113)と、を備え、チューブ(10)が該上側矯正用ローラ(112)と、該下側矯正用ローラ(113)との間を通過することによりチューブ(10)に生じた変形が矯正されるように構成したことを特徴とするチューブ切断システム。

30

【請求項 4】

請求項 3 に記載のチューブ切断システムにおいて、

前記複数個の上側矯正用ローラ(112)と前記複数個の下側矯正用ローラ(113)は、チューブ(10)の送り方向(F)にそれぞれ等間隔(E)で配置されており、前記上側矯正用ローラ(112)と下側矯正用ローラ(113)は、チューブ(10)の送り方向(F)に半ピッチ(E/2)分、ずらした千鳥配置で配置されていることを特徴とするチューブ切断システム。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 の何れかに記載のチューブ切断システムにおいて、

40

前記チューブ屈曲装置(101)は、チューブ(10)を挟んで支承する一对のローラ(105、106)と、該一对のローラ(105、106)を支持してチューブ(10)の送り方向(F)と交差する方向に往復移動するローラ支持部材(103)と、該ローラ支持部材(103)を前記交差する方向に往復移動させる往復駆動機構(104)と、を備えていることを特徴とするチューブ切断システム。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のチューブ切断システムにおいて、

前記往復駆動機構(104)は、カム機構(107、108)であることを特徴とするチューブ切断システム。

【請求項 7】

50

請求項 6 に記載のチューブ切断システムにおいて、

前記カム機構（107、108）は、カム部（108a）を有する回転カム（108）と、前記ローラ支持部材（103）に設けられて前記カム部（108a）に係合するカムフォロワ（107）とを備えていることを特徴とするチューブ切断システム。

【請求項 8】

請求項 5 に記載のチューブ切断システムにおいて、

前記往復駆動機構（104）は、クランク機構（125、126）であることを特徴とするチューブ切断システム。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のチューブ切断システムにおいて、

前記クランク機構（125、126）は偏心係合部（123）を有する回転駆動部（125）と、前記偏心係合部（123）と前記ローラ支持部材（103）とを係合的に連結する連結クランク部材（126）と、を備えていることを特徴とするチューブ切断システム。

10

【請求項 10】

請求項 9 に記載のチューブ切断システムにおいて、

前記偏心係合部（123）は、複数（123a、123b、123c、123d、123e）設けられており、前記連結クランク部材（126）は、該複数の偏心係合部（123a - 123e）の何れか一つに択一的に切り替えて係合されるようにしたことを特徴とするチューブ切断システム。

20

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 の何れかに記載のチューブ切断システムにおいて、

前記チューブ屈曲装置（101）は、チューブ（10）の屈曲変形がチューブ（10）の弾性変形の範囲内に収まる、できるだけ大きな曲率半径で実行されることを特徴とするチューブ切断システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、連続的に所定速度で送り方向へ送り出されるチューブを順次所定長さに切断するチューブ切断システムに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

連続的に所定速度で送り方向へ送り出されるチューブを順次所定長さに切断するチューブ切断装置として、下記の特許文献 1、2 に開示されているチューブ切断装置が存在する。

【0003】

また、本出願人はこれらの特許文献 1、2 が複雑な構造を有していることから部品点数が多く、製品コストの増大を招いていることと、チューブの動きと切断装置の動きを同期させる煩わしい制御プログラムの修正作業を必要としていることに鑑み、特願 2015 - 050404 号「チューブ切断装置」（出願日：2015 年 3 月 13 日）なる特許出願を提出した。

40

そして、この特願 2015 - 050404 号では、切断ユニットがクランプ装置のクランプ時にチューブの動きと同期し、チューブと一体になってチューブの送り方向に所定ストローク移動し得るように構成したチューブ切断装置が開示されており、これにより複雑な機構や面倒な制御プログラム等を設けなくても安定した品質でチューブをチューブ長手方向と正確に直交する方向に且つ高速で切断することができる、構造が簡単で低コスト且つ信頼性が高いチューブ切断装置を提供することを可能にしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

50

【特許文献1】特許第4880356号公報

【特許文献2】特開平4-275820号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記特願2015-050404号では、切断装置をチューブの動きに同期させてチューブの送り方向に所定ストローク移動させ、チューブの切断後、該切断装置を元の位置に戻すための機構が必要であり、該移動機構を有しない切断装置が配置された既存のチューブ切断システム等では、上記移動機構を有する切断装置を備えたチューブ切断装置の効果を楽しむことはできない。

10

そして、上記移動機能を有しない切断装置を適用したチューブ切断システムでは、チューブをクランプした状態でチューブを移動させると、チューブの後続の部分が余ってチューブに屈曲変形が発生してしまうため正確なチューブの切断ができなくなってしまう。

従って、本発明はこのようなチューブ切断システムが抱えている問題点を解決すべく、本発明の第1の目的は連続的に送り出されるチューブを所定長さに切断するに際して、複雑な機構や面倒な制御プログラム等を設けなくても安定した品質でチューブの切断作業を高速で行うことができる、構造が簡単で低コスト且つ信頼性が高いチューブ切断システムを提供することである。

また、本発明の第2の目的は、移動機構を有しない切断装置が配置された既存のチューブ切断システム等にも対応できるようにし、切断装置が移動しないことによって生ずる座屈に因るチューブの変形を防止して正確なチューブ切断作業を安定して行えるようにすることである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のチューブ切断システム(200)は、チューブ成形ローラ(203)により連続的に所定速度(V)で送り方向(F)へ送り出されるチューブ(10)を、クランプ装置(6)によりクランプした状態で、切断装置(50)の切断刃(1)で順次所定長さ(L)に切断するチューブ切断システムにおいて、前記チューブ成形ローラ(203)と前記切断装置(50)との間にチューブ屈曲装置(101)が更に設けられ、前記チューブ屈曲装置(101)は、前記チューブ(10)が前記切断装置(50)において切断のためにクランプされている期間中に、チューブ(10)の後続の部分を前記送り方向(F)に対して交差する方向へ屈曲変形させることにより、前記クランプ期間中に送り方向(F)へ進行するチューブ(10)の長さ(P)分を吸収させるように構成されている。

30

また、本発明のチューブ切断システム(200)は、チューブ成形ローラ(203)により連続的に所定速度(V)で送り方向(F)へ送り出されるチューブ(10)をクランプ装置(6)によりクランプした状態で、切断装置(50)の切断刃(1)で順次所定長さ(L)に切断するチューブ切断システムにおいて、前記チューブ成形ローラ(203)と前記切断装置(50)との間にチューブ屈曲装置(101)及びチューブ矯正装置(110)が順次更に設けられ、前記チューブ屈曲装置(101)は、前記チューブ(10)が前記切断装置(50)において切断のためにクランプされている期間中に、チューブ(10)の後続の部分を前記送り方向(F)に対して交差する方向へ屈曲変形させることにより、前記クランプ期間中に送り方向(F)に進行するチューブ(10)の長さ(P)分を吸収させ、チューブ矯正装置(110)は、前記チューブ屈曲装置(101)により屈曲変形された部分を当初の直線状態になるよう矯正するように構成することも可能である。また、前記チューブ矯正装置(110)は、複数個の上側矯正用ローラ(112)と、複数個の下側矯正用ローラ(113)と、を備え、チューブ(10)が該上側矯正用ローラ(112)と、該下側矯正用ローラ(113)との間を通過することによりチューブ(10)に生じた変形が矯正されるように構成することも可能である。

40

【0007】

また、前記複数個の上側矯正用ローラ(112)と前記複数個の下側矯正用ローラ(1

50

13)は、チューブ(10)の送り方向(F)にそれぞれ等間隔(E)で配置されており、前記上側矯正用ローラ(112)と下側矯正用ローラ(113)は、チューブ(10)の送り方向(F)に半ピッチ(E/2)分、ずらした千鳥配置で配置することが望ましい。

【0008】

また、前記チューブ屈曲装置(101)は、チューブ(10)を挟んで支承する一対のローラ(105、106)と、該一対のローラ(105、106)を支持してチューブ(10)の送り方向(F)と交差する方向に往復移動するローラ支持部材(103)と、該ローラ支持部材(103)を前記交差する方向に往復移動させる往復駆動機構(104)と、を備えることによって構成することが可能である。

10

【0009】

また、前記往復駆動機構(104)は、カム機構(107、108)によって構成することが可能であり、該カム機構(107、108)は、カム部(108a)を有する回転カム(108)と、前記ローラ支持部材(103)に設けられて前記カム部(108a)に係合するカムフォロワ(107)とを備えることによって構成することが可能である。

【0010】

また、前記往復駆動機構(104)は、クランク機構(125、126)によって構成することが可能であり、該クランク機構(125、126)は、偏心係合部(123)を有する回転駆動部(125)と、前記偏心係合部(123)と前記ローラ支持部材(103)とを係合的に連結する連結クランク部材(126)と、を備えることによって構成することが可能である。

20

【0011】

また、前記偏心係合部(123)は、複数(123a、123b、123c、123d、123e)設けられており、前記連結クランク部材(126)は、該複数の偏心係合部(123a-123e)の何れか一つに択一的に切り替えて係合されるように構成することも可能である。

【0012】

また、前記チューブ屈曲装置(101)は、チューブ(10)の屈曲変形がチューブ(10)の弾性変形の範囲内に収まる、できるだけ大きな曲率半径で実行することが望ましい。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明のチューブ切断システム(200)によれば次に示す効果がある。

(1) 先ず、チューブ成形ローラ(203)と切断装置(50)との間にチューブ屈曲装置(101)を更に設け、該チューブ屈曲装置(101)によりチューブ(10)をクランプしている期間中、該チューブ(10)の後続の部分をチューブ(10)の送り方向(F)に対して交差する方向へ屈曲変形させるようにしている。そして、該チューブ(10)の屈曲変形により前記クランプしている期間中に送り方向(F)へ進行するチューブ(10)の長さ(P)分を吸収するように構成されている。

これにより、クランプ装置(6)によりチューブ(10)をクランプして該クランプ箇所より先端のチューブ(10)の進行を停止させた状態で切断刃(1)をチューブ(10)に作用させてチューブ(10)の送り方向(F)と直交する方向から正確にチューブ(10)を切断することができるので、美しい切断面を有する高品質の製品(A)が得られるようになる。

40

【0014】

また、チューブ成形ローラ(203)と切断装置(50)との間に位置するチューブ(10)に対して生じる座屈の発生を効果的に防止することができるから、当該構成のチューブ切断システム(200)では、切断装置(50)には、上記特願2015-050404号の技術の如く、切断ユニットをチューブ(10)の送り移動と同期してチューブ(10)の送り方向(F)と戻し方向とに往復移動させる移動機構が不要となる。

50

(2) また、チューブ成形ローラ(203)と切断装置(50)との間に前記構成のチューブ屈曲装置(101)と、チューブ矯正装置(110)とを順次更に設け、該チューブ矯正装置(110)により前記チューブ屈曲装置(101)で屈曲変形された部分を当初の直線状態になるように矯正するようにした場合には、前記チューブ屈曲装置(101)によって屈曲変形されたチューブ(10)に対して変形が残る塑性変形が生じた場合でも、切断装置(50)に供給される段階で再び成形直後の直線状態に戻してチューブ(10)を切断することが可能になり、切断されたチューブ(10)の製品(A)としての品質が向上する。

(3) また、チューブ屈曲装置(101)を、チューブ(10)を挟持する一对のローラ(105、106)と、該一对のローラ(105、106)を支持してチューブ(10)の送り方向(F)と交差する方向に往復移動するローラ支持部材(103)と、該ローラ支持部材(103)の駆動手段である往復駆動機構(104)と、を備えるように構成した場合には、前記一对のローラ(105、106)の移動距離Gを可変することで、該屈曲変形に伴うチューブ(10)の逃がし量を調整することが可能になる。

【0015】

そして、前記往復駆動機構(104)をカム機構(107、108)によって構成した場合には、そのカム高さに応じた一律的なチューブ(10)の屈曲変形が可能になる。また、前記往復駆動機構(104)を偏心係合部(123)を有する回転駆動部(125)と連結クランク部材(126)とを備えるクランク機構(125、126)によって構成した場合には、偏心係合部(123)の位置を可変することで前記一对のローラ(105、106)の移動距離Gを調整し得るから、種々の変形量に対応したチューブ(10)の屈曲変形が可能になる。

(4) また、チューブ矯正装置(110)を、複数個の上側矯正用ローラ(112)と、複数個の下側矯正用ローラ(113)と、を備え、これらの間に屈曲変形後のチューブ(10)を通過させることで、該屈曲変形を矯正するように構成した場合には、チューブ(10)の上側への変形を上側矯正用ローラ(112)で矯正し、チューブ(10)の下側への変形を下側矯正用ローラ(113)で矯正して、該チューブ(10)を当初の直線状態に戻すことが可能になる。

【0016】

そして、前記複数個の上側矯正用ローラ(112)と前記複数個の下側矯正用ローラ(113)を、チューブ(10)の送り方向(F)にそれぞれ等間隔(E)で配置し、これらを半ピッチ(E/2)分ずらした千鳥配置で配置した場合には、屈曲変形したチューブ(10)を、上側矯正用ローラ(112)と下側矯正用ローラ(113)とに交互に規則的に繰り返して当接させる三点曲げを行うことが可能になり、チューブ(10)の効果的な矯正が可能になる。

(5) 更に、チューブ屈曲装置(101)で行うチューブ(10)の屈曲変形を、チューブ(10)の弾性変形の範囲内に収まるだけ大きな曲率半径で実行した場合には、チューブ(10)の屈曲変形が緩やかになり、チューブ(10)にダメージを与えない円滑な屈曲変形が可能になる。

【0017】

また、その場合にはチューブ矯正装置(110)の設置を省略したり、チューブ矯正装置(110)で行うチューブ(10)の矯正を容易にする効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】 図1は、チューブ成形ラインの一般的構成を示す側面図である。

【図2】 図2は、本発明の第1の実施形態に係るチューブ切断システムを示すチューブ屈曲装置の設置部位周辺の側面図である。

【図3】 図3は、本発明の第1の実施形態に係るチューブ切断システムにおける切断装置を示す正面図である。

【図4】 図4は、本発明の第1の実施形態に係るチューブ切断システムにおける切断装置

10

20

30

40

50

を示す側断面図である。

【図5】図5は、本発明の第1の実施形態に係るチューブ切断システムにおける切断装置の切断刃の1サイクル中の切断区間を示す説明図である。

【図6】図6は、本発明のチューブ切断システムによって切断できるチューブの一例を示す端面図である。

【図7】図7は、本発明の第1の実施形態に係るチューブ切断システムにおけるチューブ屈曲装置を示すチューブを屈曲変形させる前の部分側断面図(b)と、(b)図中の7A-7A線に沿った部分正断面図(a)である。

【図8】図8は、本発明の第1の実施形態に係るチューブ切断システムにおけるチューブ屈曲装置を示す、チューブを屈曲変形させた状態の部分側断面図(b)と、(b)図中の8A-8A線に沿った部分正断面図(a)である。

【図9】図9は、本発明の第2の実施形態に係るチューブ切断システムにおけるチューブ屈曲装置を示す、チューブを屈曲変形させる前の部分側断面図(b)と、(b)図中の9A-9A線に沿った部分正断面図(a)である。

【図10】図10は、本発明の第2の実施形態に係るチューブ切断システムにおけるチューブ屈曲装置を示す、チューブを屈曲変形させた状態の部分側断面図(b)と、(b)図中の10A-10A線に沿った部分正断面図(a)である。

【図11】図11は、本発明の第1の実施形態に係るチューブ切断システムの動作を示すフローチャート図である。

【図12】図12は、本発明の第3の実施形態に係るチューブ切断システムにおける切断装置を示す側面図(a)と正面図(b)である。

【図13】図13は、本発明の第4の実施形態に係るチューブ切断システムを示す、チューブ屈曲装置とチューブ矯正装置の設置部位周辺の側面図である。

【図14】図14は、本発明の第4の実施形態に係るチューブ切断システムにおけるチューブ矯正装置を示す、チューブ矯正時の側面図(a)と、(a)図中の14B-14B線に沿った部分背断面図(b)である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明に係るチューブ切断システム200を図1乃至図8及び図11に示す第1の実施形態と、図9及び図10に示す第2の実施形態と、図12に示す第3の実施形態と、図13及び図14に示す第4の実施形態と、の4つの実施形態に基づいて具体的に説明する。最初に、図1に示すチューブ成形ラインのチューブ切断部分を構成する本発明のチューブ切断システム200の一般的構成について説明する。次に、図6に基づいて本発明のチューブ切断システム200によって切断することが可能なチューブ10の一例の構成について説明する。

【0020】

続いて、図2乃至図8に基づいて本発明の第1の実施形態に係るチューブ切断システム200Aの要部の構成を具体的に説明し、その後、図3、図5、図7、図8及び図11に基づいて本発明の第1の実施形態に係るチューブ切断システム200Aの動作を説明する。

【0021】

次に、図9及び図10に示す第2の実施形態と、図13に示す第3の実施形態と、図14に示す第4の実施形態のそれぞれの構成を前記図2乃至図8及び図11に示す第1の実施形態との差異を中心に説明し、最後に部分的構成を異ならせた本発明の他の実施形態の構成に言及する。

(1)チューブ切断システムの一般的構成(図1参照)

一般的なチューブ成形ライン200が図1に示され、この成形ライン上流部に配置される原料供給部201と、ライン中間部に配置され、多数のチューブ成形ローラ203を有するロール成形装置202と、ライン下流部に配置される切断装置50と、を備えることによって構成される。

10

20

30

40

50

【0022】

原料供給部201は、例えばロール状に巻かれた金属製平板等を原料A0とし、適宜の駆動手段とガイド手段を介して所定量ずつ間欠的に又は連続的に原料A0を繰り出す部分である。また、ロール成形装置202は、形状、大きさ、配置を適宜異ならせた複数の成形ローラ203を使用して、上記平板形状の原料A0を多段階に分けて除々に曲げて行き、所定端面形状のチューブ10（図6参照）に成形する装置である。

【0023】

また、切断装置50は、上記所定端面形状に成形された長尺なチューブ10を0.5mまたは1mといった所定の長さLに切断して製品Aを得る装置である。

(2) チューブの構成（図6参照）

前記ロール成形装置202によって成形されるチューブ10の端面形状としては、図6に示すような端面形状のものが一例として適用でき、該チューブ10は、幅方向Xに複数の空間40が区画された状態で並設されており、厚さHに比べて幅Wが長い偏平な剛性チューブによって構成されている。

【0024】

そして、このような端面形状のチューブ10は、切断装置50によって所定の長さLに切断された後、自動車のラジエター等に代表される熱交換器用のチューブ等に加工される。

(3) 本発明の第1の実施形態（図2乃至図8及び図11参照）

本発明のチューブ切断システム200Aは、切断装置50（図2乃至図5参照）に更にチューブ屈曲装置101（図7及び図8参照）を設けてなる。切断装置50は、前述したロール成形ローラ203によって連続的に所定速度Vで送り方向Fへ送り出されるチューブ10を、クランプ装置6（図3、図4参照）によりクランプした状態で、切断装置50の切断刃1で順次所定の長さLに切断するチューブ10の成形と切断を行う。

【0025】

そして、本発明の特徴的構成として、前記チューブ成形ローラ203と前記切断装置50との間にチューブ屈曲装置101が更に設けられており、該チューブ屈曲装置101を設けることで前記チューブ10が切断装置50において切断のためにクランプされている期間中に、チューブ10の後続の部分を送り方向Fに対して交差する方向へ屈曲変形させることにより、前記クランプ期間中に送り方向Fへ進行するチューブ10の長さP分を吸収するように構成されている。

【0026】

また、本実施形態に係るチューブ切断システム200Aのチューブ屈曲装置101では、一对のローラ105、106と、これらを支持するローラ支持部材103と、該ローラ支持部材103を往復移動させる、カム機構107、108によって構成される往復駆動機構104と、を備えたチューブ屈曲装置101が備えられている。

(A) 切断装置の具体的構成（図3乃至図5参照）

切断装置50は、前述したロール成形装置202によって所定形状に成形され、連続的に所定速度Vで送り方向Fへ送り出されるチューブ10をクランプ装置6によりクランプした状態で、切断刃1で所定の長さLに切断する装置である。

【0027】

そして、この切断装置50は、前記チューブ10に直接作用して切断を実行する切断刃1と第1のカム部21が取り付けられた回転アーム3と、該回転アーム3が一端4aに取り付けられ、チューブ10の送り方向Fに沿う方向に延びる回転シャフト4と、を一体に備える回転体5と、前記チューブ10の送り方向Fと交差するクランプ方向Cに沿う方向に相対的に移動し接離可能な一对のクランプ7、8を有し、該一对のクランプ7、8の何れか一方に前記第1のカム部21と共にカム機構2を構成する第2のカム部22が設けられたクランプ装置6と、を具備することによって基本的に構成されている。

【0028】

また、本実施形態に係るチューブ切断システム200Aの切断装置50には、前記回転

10

20

30

40

50

体 5 の構成部材として、前記回転シャフト 4 に対して回転力を付与する一例としてサーボモータ 1 2 a によって構成される駆動手段 1 2 が設けられている。また、前記一对のクランプ 7、8 の間には一例として圧縮コイルばねによって構成される付勢手段 9 が更に備えられており、該付勢手段 9 によって前記一对のクランプ 7、8 はクランプ解除方向 D に常時離間するように構成されている。

【 0 0 2 9 】

以下、これらの構成部材を更に具体的に説明して行く。先ず、前記回転体 5 の切断刃 1 は、回転アーム 3 の先端部に取り付けネジ等によって取り付けられている略矩形平板状の部材で、チューブ 1 0 と対向する側縁には、一例として半円弧状に抉られた二つの凹陷部 1 8、1 8 と、該二つの凹陷部 1 8、1 8 の中間位置に設けられる尖端状の突起部 1 9 と、
10

【 0 0 3 0 】

また、回転体 5 の回転アーム 3 は、一例として 4 つのコーナ部が面取りされた回転半径方向に長い矩形平板状の部材で、前述した切断刃 1 が取り付けられる先端部の半径方向内方には、軸部 2 1 b を中心に回転可能なカムローラ 2 1 a によって構成される第 1 のカム部 2 1 が回転アーム 3 の幅方向に離間して並ぶように一例として二組設けられている。

【 0 0 3 1 】

また、回転アーム 3 の基部側には、前述した回転シャフト 4 の一端 4 a を受け入れる穴部 2 3 が形成されており、図 4 に示すように一例としてパワーロック 2 4 を使用して当該回転アーム 3 と回転シャフト 4 は一体に接続されている。
20

【 0 0 3 2 】

回転シャフト 4 は、一例として丸棒状の軸部によって構成されており、回転シャフト 4 の他端 4 b には雄ネジ部が刻設されていて該雄ネジと螺合するナット 2 5 を取り付けることによって回転シャフト 4 の軸方向の移動が規制されるように一例として構成されている。
。

【 0 0 3 3 】

また、支持ベース 2 6 にはチューブ 1 0 の送り方向 F に沿う方向に離間して配置される一例として高さ方向に高い L 字形断面の二枚の支持フレーム 1 6 が取り付けボルト 2 7 を使用して取り付けられている。

【 0 0 3 4 】

そして、該支持フレーム 1 6 の上部には、回転シャフト 4 の他端 4 b 側と一端 4 a 側の両方に一組ずつ計二組のベアリング 2 8、2 9 が配置されている。また、クランプ装置 6 は、回転アーム 3 の回転半径方向内側に位置する内側クランプ 7 と、回転アーム 3 の回転半径方向外側に位置する外側クランプ 8 と、によって構成されており、これらの一对のクランプ 7、8 は、幾分肉厚の矩形平板状或いはブロック状の部材を互いに対向するように配置することによって設けられている。
30

【 0 0 3 5 】

尚、図 3 及び図 4 において上方に位置する内側クランプ 7 には、上述したカムローラ 2 1 a と対向する内方端面（図 3 及び図 4 では上面）7 a に一例として凹陷状をしたカム面 2 2 a が形成されており、該カム面 2 2 a が第 2 のカム部 2 2 になっている。そして、当該カム面 2 2 a は、円周軌道上を旋回するカムローラ 2 1 a が当接した時、内側クランプ 7 を回転アーム 3 の回転半径方向外側に変位させることができるよう、上記円周軌道よりも幾分、回転半径方向内方に位置するように構成されている。
40

【 0 0 3 6 】

一方、前記カム面 2 2 a と反対側の内側クランプ 7 の外方端面 7 b は、クランプ時にチューブ 1 0 に直接当接して押圧する押圧面になっている。この他、該内側クランプ 7 には、外側クランプ 8 とのクランプ方向 C 及びクランプ解除方向 D の必要な量の相対移動を許容した状態で外側クランプ 8 と連結するための連結ボルト 3 1 を受け入れる受入れ穴部 3 2 が適宜の数、設けられている。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

また、外側クランプ 8 の内方端面 8 a には、チューブ 10 の幅方向 X の位置決めとチューブ 10 の送り方向 F に沿う方向の移動を案内する案内構造として案内溝 30 が設けられている。この案内溝 30 は、チューブ 10 が通過する走行路上に配置されており、切断するチューブ 10 の厚さ H とほぼ同じ又は僅かに浅い深さで該チューブ 10 の幅 W とほぼ同じ幅寸法となるように一例として構成されている。

【0038】

この他、外側クランプ 8 には、上述した内側クランプ 7 に設けた受入れ穴部 32 と対向する位置に同じく連結ボルト 31 を取り付けるための取付け穴部 35 が形成されている。この取付け穴部 35 は、外側クランプ 8 の内方端面 8 a 側に前述した付勢手段 9 となる圧縮コイルばねを収容する大径部 35 a が形成されており、外側クランプ 8 の外方端面 8 b 側に前述した連結ボルト 31 と螺合する前記大径部 35 a よりも小径の雌ネジ部 35 b が形成されている。

10

【0039】

更に、チューブ 10 の走行路に位置する二つの支持フレーム 16、16 には、一例として角窓状の開口部 42、42 が形成されており、チューブ 10 は、これら開口部 42、42 を通って前述した外側クランプ 8 に形成した案内溝 30 に至り、切断刃 1 による切断が実行される切断実行位置に導かれるように構成されている。

(B)チューブ屈曲装置の具体的構成(図2、図7及び図8参照)

チューブ屈曲装置 101 は、装置本体 101 a に対してチューブ 10 を挟持して支承する一対のローラ 105、106 と、該一対のローラ 105、106 を支持してチューブ 10 の送り方向 F と交差する一例として垂直方向 Z に往復移動するローラ支持部材 103 と、該ローラ支持部材 103 の移動を案内する支持ガイド 102 と、前記ローラ支持部材 103 を往復移動させる駆動源となるモータ M と、該モータ M の出力軸の回転を前記ローラ支持部材 103 の往復移動動作に変換して伝達する往復駆動機構 104 と、を備えることによつて一例として構成されている。

20

【0040】

ローラ 105、106 は、屈曲変形するチューブ 10 の幅寸法よりも長い円筒状のフリーローラで、前記ローラ支持部材 103 の前面から前方に向けて立ち上げられている 2 本のローラ軸 105 a、106 a によつて一例として水平に支持されている。

【0041】

ローラ支持部材 103 は、前記 2 本のローラ軸 105 a、106 a を前面に備えた一例として矩形平板状部材であり、その下端部に、軸部 107 a によつて支持された一例として円柱こる状のカムフォロワ 107 が背面側に突出した状態で設けられている。

30

【0042】

支持ガイド 102 は、前記ローラ支持部材 103 の左右の側縁と背面とに摺接した状態で係合するガイド溝 102 a が形成された前記ローラ支持部材 103 よりも肉厚の矩形平板状の部材である。そして、該ガイド溝 102 a の垂直方向 Z の長さは、前記一対のローラ 105、106 の移動距離 G よりも幾分長くなるように設定されている。

【0043】

モータ M は、一例としてサーボモータによつて構成されており、本実施形態では前述した切断装置 50 のサーボモータ 12 a とは別個の独立したモータが使用されている。また、往復駆動機構 104 として本実施形態ではカム機構(107、108)が採用されており、該カム機構 107、108 は、カム部 108 a を前面に有する円板状の回転カム 108 と、前述したローラ支持部材 103 に対して設けられ、前記カム部 108 a と係合するカムフォロワ 107 と、を備えることによつて一例として構成されている。

40

【0044】

また、前記カム部 108 a は、カム高さが一様の円環状の溝部によつて構成される非押上げ区間と、その一部を外方に突出させてカム高さを徐々に高くなるように形成した押上げ作用部 108 b と、を備えるループ状のカム溝によつて構成されている。また、回転カム 108 の背面の中心には更に奥部側に水平に延びる回転軸 108 c が前記モータ M の出

50

力軸に接続されている。

(C) チューブ切断システムの動作(図3、図5、図7、図8及び図11参照)

以下、このようにして構成される本実施形態に係るチューブ切断システム200Aの動作を(i)チューブ屈曲変形前と、(ii)切断時と、(iii)チューブ屈曲変形時と、に分けて説明する。

(i) チューブ屈曲変形前(図7参照)

ロール成形装置202によって所定形状に成形されたチューブ10は、ロール成形ローラ203によって送り方向Fに送られ、その下流に位置するチューブ屈曲装置101に至る。この時、カムフォロワ107は、図7に示すようにカム部108aの非押上げ区間Qに位置しており、ローラ支持部材103と一对のローラ105、106は下限位置1(図7a参照)に位置している。従って、チューブ10は図示のようにその真直状態を保って進行し、その下流に位置する切断装置50に送られる。

【0045】

そして、チューブ10の先端部が切断を開始する所定の位置に達すると以下述べるチューブ10の切断動作に移行する。

(ii) 切断時(図3及び図5参照)

切断装置50にチューブ10が至ると、図5中、サーボモータ12a(図4)から伝達される動力を受けて回転シャフト4は、同図中時計回りに回転する。これに伴い、回転体5は回転アーム3が1回転する1サイクルの間に図5に示すようにチューブ10の切断を実行する切断区間Sとチューブ10の切断を実行しない非切断区間Tを通過する。

【0046】

そして、切断区間Sでは、第1のカム部21であるカムローラ21aが第2のカム部22であるカム面22aに当接することで内側クランプ7を付勢手段9である圧縮コイルばねの付勢力に抗して外側クランプ8側に移動させる。これに伴い、案内溝30内のチューブ10の図3中、上方への移動が規制されてチューブ10は、内側クランプ7及び外側クランプ8間でクランプされた状態になる。

【0047】

最初に回転方向上流側のカムローラ21aがカム面22aに当接し、チューブ10のクランプが開始され、その後回転方向下流側のカムローラ21aもカム面22aに当接する。そして、切断刃1がチューブ10に作用するようになってチューブ10の切断が実行される。

【0048】

また、チューブ10の切断が完了して回転体5が非切断区間Tに至ると、回転方向下流側のカムローラ21aはカム面22aから離れてその当接が解除される。これに伴い、内側クランプ7は、付勢手段9の付勢力を受けて図3中、上方に移動するためチューブ10のクランプ状態が解除される。

【0049】

ここで、チューブ10の送り速度及び回転体5の回転速度を夫々一定とし、必要な切断長の製品を制作する場合について説明する。最初に、チューブ10の送り速度Vを120m/minとし、チューブ10の切断長さLを0.5mとした場合には、等速240回/分のカットが実行され、1秒間では4回のカットが実行される。そして、1カット当たりの切断時間は0.25secとなる。

【0050】

また、チューブ10の送り速度Vを同じく120m/minとし、チューブ10の切断長さLを1mとした場合には、等速120回/分のカットが実行され、1秒間では2回のカットが実行される。そして1カット当たりの切断時間は0.5secとなる。

【0051】

また、チューブ10の幅Wを16mm、回転アーム3の回転半径Rを160mmとした場合には、切断長さLを0.5mとした時の切断開始から切断終了までに要した実質的な切断実行時間は、 $0.25 \text{ sec} \times 16 / (160 \times 2) = 0.004 \text{ sec}$ になる。

10

20

30

40

50

そして、当該切断実行時にチューブ10が送り方向Fに進む距離は、送り速度 $V = 120 \text{ m/min} = 2000 \text{ mm/sec}$ では $2000 \text{ mm/sec} \times 0.004 \text{ sec} = 8 \text{ mm}$ となる。同様に切断長さLを1mとした時の切断実行時にチューブ10が送り方向Fに進む距離は、16mmとなる。

【0052】

しかしながら、チューブ10の送り速度及び回転体5の回転速度の両方が夫々一定の必要は必ずしも無く、少なくとも何れか一方が可変であってもよく、以下その場合について説明する。

まず、使用するサーボモータ12aが回転体5の1サイクル中の回転速度Uを区間ごとに可変し得るように構成されている場合には、切断区間Sにおける回転体5の第1の回転速度U1よりも非切断区間Tにおける回転体5の第2の回転速度U2の方が大きくなるように設定 ($U1 < U2$) することで1カット当たりの切断時間を短縮し得る。一方、切断区間S (図5) における回転体5の第1の回転速度U1 (上記第1の回転速度U1と同一の値とする) よりも非切断区間Tにおける回転体5の第2の回転速度U2の方が小さくなるように設定 ($U1 > U2$) することで1カット当たりの切断時間を延長することができる。

10

【0053】

また、上述した目的達成のためには、逆に、回転体5の回転速度Uを一定にしながらチューブ10の送り速度を可変することも可能である。例えば、回転体5を一定の速度Uで回転させ、且つチューブ10を該回転体5の回転速度Uに応じた所定の送り速度で送り、この所定の送り速度を、回転体5が非切断区間Tを通過する時に比して該回転体5が切断区間Sを通過する時の方を遅くしたり早くしたり設定することにより、同様の効果を得ることが出来る。

20

(iii) チューブ屈曲変形時 (図8及び図11参照)

前記クランプ装置6によるクランプの開始からチューブ10の切断完了を経て該クランプ装置6によるクランプが解除されるまでの期間中、チューブ10の後続部分の屈曲変形がチューブ10の切断と同時に実行される。

【0054】

チューブ10の屈曲変形時の動作は図11に示すフローチャート図に基づいて実行される。まず、ステップ115において先に切断されたチューブ10の実際の長さLがメジャーリングロール (図示せず) 又はその他のレーザー型等のセンサによりオンライン形式で計測される。そして、その長さLが予め定められた所望の長さLと一致するかどうかを確認し、一致しない場合には、チューブ10の送り速度V等を補正して調整する。次に、ステップ116とステップ117とに移行し、ステップ116では前記クランプ装置6によるクランプが実行される。また、ステップ117ではチューブ屈曲装置101により屈曲変形が開始される。

30

【0055】

具体的には、チューブ屈曲装置101のモータMにより往復駆動機構104であるカム機構107、108を動作させて回転カム108を回動させる。カム部108aの押し上げ作用部108bが図8に示すように上方に近付くと、該押し上げ作用部108bの作用でカムフォロワ107は上方に押し上げられ、該カムフォロワ107と一体に移動するローラ支持部材103と一对のローラ105、106も上方に移動し、チューブ屈曲装置101によるチューブ10の屈曲変形が開始される。

40

【0056】

ステップ116でチューブ10がクランプされると、ステップ118に移行して前述したチューブ10の切断が開始され、ステップ119でチューブ10の切断が完了する。一方、ステップ117で屈曲変形が開始された後続のチューブ10は、前記ステップ119のチューブ10の切断完了と同じタイミングでステップ120に至り、モータMを止めて前記後続のチューブ10の屈曲動作が停止され、該チューブ10の屈曲変形が完了する。このときチューブ10の最大屈曲部分は真直状態の下限位置 1 から上限位置 2 へ至っ

50

ている。(図8a参照)

尚、上記ステップ20で必ずしもモータMを止める必要は無く、チューブ送り速度やチューブの切断長さに対応してカム形状を工夫することによりモータMを連続回転駆動させることも可能である。

【0057】

また、前記ステップ117からステップ120に至る屈曲動作中は、チューブ10の屈曲変形がチューブ10にダメージを与えることなく緩やかに進行するように、チューブ10の屈曲変形がチューブ10の弾性変形の範囲内に収まるようにできるだけ大きな曲率半径で実行されることが望ましい。そして、ここで屈曲変形して吸収されたチューブ10の長さPは、チューブ10のクランプ開始からチューブ10の切断完了までの時間に対応した長さになっている。

10

【0058】

具体的には、チューブ10の送り速度Vを約120m/minとした場合、前記ステップ116からステップ119までに約0.1sec掛かるとすれば前記屈曲変形して吸収されるチューブ10の長さPは約200mmになり、当該長さP分だけ屈曲変形させてチューブ10の後続部分を上方に逃がすことでチューブ10の座屈の発生が防止される。

【0059】

ステップ119でのチューブ10の切断完了後、ステップ121に移行し、チューブ10のクランプが解除される。また、ステップ120で動作が完了されていたチューブ屈曲装置101をステップ122で再び動作させ、回転カム108を初期位置へ復帰させる。以下、同様の動作を繰り返して必要な数、チューブ10を切断して所望の数の製品Aを得る。

20

【0060】

そして、このようにして構成される本実施形態に係るチューブ切断システム200Aによれば、複雑な機構や面倒な制御プログラム等を設けなくても安定した品質でチューブ10の切断作業を高速で行うことが可能になる。また、チューブ屈曲装置101を設けたことによって、チューブ10をクランプしている状態で後続のチューブ10が繰り出されても、チューブ10の屈曲変形によってチューブ10の座屈の発生が防止される。

【0061】

なお、上記第1の実施形態において、チューブ切断駆動用のモータ12aと、チューブ矯正装置110のモータMとは互いに同期連動して動作しているが、これに限らず、1個のモータからの動力を二つの駆動系に分けて各駆動系が上記チューブ切断駆動とチューブ屈曲とを同期的に動作させるようにしてもよい。この点については次に述べる第2の実施形態についても同様である。

30

(4) 第2の実施形態(図9及び図10参照)

第2の実施形態に係るチューブ切断システム200Bのチューブ屈曲装置101では、前記第1の実施形態に係るチューブ切断システム200Aのチューブ屈曲装置101と基本的に同様の構成を有しており、前記第1の実施形態において採用したカム機構107、108によって構成した往復駆動機構104の構成をクランク機構125、126に置き替えている。

40

【0062】

従って、ここでは前記第1の実施形態と同様の構成については説明を省略し、前記第1の実施形態と相違する往復駆動機構104の具体的構成とその動作に絞って説明する。

(A) 往復駆動機構の具体的構成

本実施形態では、往復駆動機構104がクランク機構125、126によって構成されており、該クランク機構125、126は、偏心係合部123を有する回転駆動部125と、該偏心係合部123と前記ローラ支持部材103とを係合的に連結する連結クランク部材126と、を備えることによって一例として構成されている。また、本実施形態では、前記偏心係合部123は複数(図示の実施形態では一例として123a、123b、123c、123d、123eの5つ)設けられており、前記連結クランク部材126は、

50

該複数の偏心係合部 1 2 3 a - 1 2 3 e の何れか一つに択一的に切り替えて係合されるように構成されている。

【 0 0 6 3 】

回転駆動部 1 2 5 は円板状の部材によって構成されており、該回転駆動部 1 2 5 の背面の中心には更に奥部側に水平に延びる回転軸 1 2 5 a が一体に設けられており、該回転軸 1 2 5 a はモータ M の出力軸に接続されてモータ M の出力軸の回転が伝達されるように構成されている。また、回転駆動部 1 2 5 には、偏心係合部 1 2 3 a - 1 2 3 e となる 5 つの穴部が形成されている。勿論、穴部は 4 個以下又は 6 個以上でもよい。

【 0 0 6 4 】

連結クランク部材 1 2 6 はレバー状の部材で、その基端部には前記偏心係合部 1 2 3 a - 1 2 3 e となる 5 つの穴部に択一的に嵌まる回動支点となる軸部 1 2 6 a が奥部側に水平に延びるように一体に取り付けられている。また、連結クランク部材 1 2 6 の先端部にはローラ支持部材 1 0 3 との回動支点となる軸部 1 2 6 b が手前側に水平に延びるように一体に取り付けられている。また、本実施形態では前記第 1 の実施形態においてローラ支持部材 1 0 3 の下端部に設けられていたカムフォロワ 1 0 7 は設けられておらず、前記軸部 1 2 6 b が嵌まる穴部 1 0 3 a が設けられている。

(B) 往復駆動機構の動作 (図 9 及び図 1 0 参照)

以下、このようにして構成される本実施形態に係るチューブ切断システム 2 0 0 B における往復駆動機構 1 0 4 の動作を (i) チューブ屈曲変形前と、(i i) チューブ屈曲変形時と、に分けて説明する。

(i) チューブ屈曲変形前 (図 9 参照)

ロール成形装置 2 0 2 によって所定形状に成形されたチューブ 1 0 は、ロール成形ローラ 2 0 3 によって送り方向 F に送られ、その下流に位置するチューブ屈曲装置 1 0 1 に至る。この時、連結クランク部材 1 2 6 と該連結クランク部材 1 2 6 の回動支点となる 2 つの軸部 1 2 6 a、1 2 6 b は下限位置に位置しており、軸部 1 2 6 b と連結されているローラ支持部材 1 0 3 と、一对のローラ 1 0 5、1 0 6 も下限 1 に位置している。従って、チューブ 1 0 は図示のようにその真直状態を保って進行し、その下流位置に位置する切断装置 5 0 に送られる。

(i i) チューブ屈曲変形時 (図 1 0 参照)

チューブ屈曲装置 1 0 1 のモータ M を始動し、回転駆動部 1 2 5 を回動させる。連結クランク部材 1 2 6 と前記 2 つの軸部 1 2 6 a、1 2 6 b が図 1 0 に示すように上限位置に近付くと、軸部 1 2 6 b を介して連結されているローラ支持部材 1 0 3 と一对のローラ 1 0 5、1 0 6 も上方に移動開始し、チューブ屈曲装置 1 0 1 によるチューブ 1 0 の屈曲変形が開始される。

【 0 0 6 5 】

また、チューブ 1 0 の切断が完了すると、チューブ 1 0 の屈曲動作が停止され、該チューブ 1 0 の屈曲変形が完了する。このときチューブ 1 0 の最大屈曲部分は下限位置 1 から上限位置 2 へ至っている。(図 1 0 b 参照) また、本実施形態では各偏心係合部 1 2 3 a - 1 2 3 e の位置が回転駆動部 1 2 5 の回転中心となる回転軸 1 2 5 a の位置から徐々に離れるように設定されており、これにより使用する偏心係合部 1 2 3 を切り替えることによってローラ支持部材 1 0 3 及び一对のローラ 1 0 5、1 0 6 の移動距離 G を可変できるように構成されている。従って、使用する偏心係合部 1 2 3 を切り替えることによって屈曲変形されるチューブ 1 0 の長さ P が調整できるように構成されている。上記チューブ 1 0 の屈曲変形が完了時にモータ M が停止する。しかしながら、このとき、モータ M は、必ずしも停止する必要は無く、チューブ送り速度やチューブの切断長さに対応してカム形状を工夫することによりモータ M を連続回転駆動させることも可能である。

【 0 0 6 6 】

そして、このようにして構成される本実施形態に係るチューブ切断システム 2 0 0 B のチューブ屈曲装置 1 0 1 によっても、前述した第 1 の実施形態に係るチューブ切断システム 2 0 0 A のチューブ屈曲装置 1 0 1 と同様の作用、効果が発揮でき、更に本実施形態に

10

20

30

40

50

あつては、使用する偏心係合部 1 2 3 a - 1 2 3 e を切り替えることによって種々の変形量に対応したチューブ 1 0 の屈曲変形が可能になる。

(5) 第 3 の実施形態 (図 1 2 参照)

第 3 の実施形態に係るチューブ切断システム 2 0 0 C の切断装置 5 0 は、前記第 1 の実施形態に係るチューブ切断システム 2 0 0 A の切断装置 5 0 と基本的に同様の構成を有しており、前記第 1 の実施形態において採用した切断装置 5 0 の構成を一部変更したものである。

【 0 0 6 7 】

従つて、ここでは前記第 1 の実施形態と同様の構成については説明を省略し、前記第 1 の実施形態と相違する切断装置 5 0 の具体的構成とその動作に絞つて説明する。

10

(A) 切断装置の具体的構成

本実施形態では、切断装置 5 0 が支持ベース 2 6 の端部に垂下状態で支持フレーム 1 6 が設けられている。また、該支持フレーム 1 6 は、支持ベース 2 6 上に設置される基台部 1 6 a と、該基台部 1 6 a によって上端の背面部が支持された円板状の支持板部 1 6 b と、によって構成されている。

【 0 0 6 8 】

また、前記支持板部 1 6 b の中心を貫くように回転シャフト 4 が水平に設けられており、該回転シャフト 4 の一端 4 a には、回転アーム 3 の中心が一体に接続されている。また、該回転アーム 3 の両端に切断刃 1、1 が取り付けられている。

20

【 0 0 6 9 】

また、前記支持板部 1 6 b の上端の前面部にはワークガイド 1 7 が設けられている。

そして、このワークガイド 1 7 にチューブクランプ装置 (図示せず) を設けておけば、上記チューブ屈曲装置 1 0 1 を適用することにより、上記第 1 及び第 2 の実施形態と同様の動作を行い得る。

(B) 切断装置の動作

本実施形態では、チューブ成形ローラ 2 0 3 によって切断装置 5 0 に送られてきたチューブ 1 0 は支持フレーム 1 6 の基台部 1 6 a の間を通り支持板部 1 6 b に形成されている通路 1 6 c を通つて支持板部 1 6 b の上端の前面部に設けられているワークガイド 1 7 に至る。

【 0 0 7 0 】

そして、該ワークガイド 1 7 の端面から切断する長さ L 分、チューブ 1 0 が突出したタイミングで一方の切断刃 1 がチューブ 1 0 に作用してチューブ 1 0 を切断する。従つて、本実施形態では切断時のチューブ 1 0 の後続部分の保持はワークガイド 1 7 のみによって行われている。

30

【 0 0 7 1 】

更に、後続のチューブ 1 0 がワークガイド 1 7 の端面から切断する長さ L 分、突出したタイミングで他方の切断刃 1 がチューブ 1 0 に作用してチューブ 1 0 を切断する。以下、同様の動作を繰り返すことによって必要な回数のチューブ 1 0 の切断を実行して所望の個数の製品 A を得る。

【 0 0 7 2 】

そして、このようにして構成される本実施形態に係るチューブ切断システム 2 0 0 C の切断装置 5 0 によつても、前述した第 1 の実施形態に係るチューブ切断システム 2 0 0 A の切断装置 5 0 と同様の作用、効果が発揮でき、更に、本実施形態にあつては、回転アーム 3 が 1 回転する間に 2 回のチューブ 1 0 の切断が実行されるからチューブ 1 0 の切断の一層の高速化が図られるようになる。

40

(6) 第 4 の実施形態 (図 1 3 及び図 1 4 参照)

第 4 の実施形態に係るチューブ切断システム 2 0 0 D は、前記第 1 の実施形態に係るチューブ切断システム 2 0 0 A の構成にチューブ矯正装置 1 1 0 を更に追加した構成のチューブ切断システムである。

従つて、チューブ矯正装置 1 1 0 以外の構成については前記第 1 の実施形態と同一である

50

のでここでの説明は省略し、本実施形態において新たに追加したチューブ矯正装置 110 の具体的構成とその動作に絞って説明する。

(A) チューブ矯正装置の具体的構成

チューブ矯正装置 110 は、チューブ屈曲装置 101 と切断装置 50 との間に設けられ、チューブ屈曲装置 101 によりチューブの屈曲変形された部分を当初の直線状態になるように矯正する装置である。

【0073】

具体的には、チューブ矯正装置 110 は、複数個の上側矯正用ローラ 112 と、複数個の下側矯正用ローラ 113 と、を備え、チューブ 10 が該上側矯正用ローラ 112 と、該下側矯正用ローラ 113 との間を通過することによりチューブ 10 に生じた変形を矯正するようにした装置である。

10

【0074】

また、本実施形態では、前記複数個の上側矯正用ローラ 112 と前記複数個の下側矯正用ローラ 113 が、チューブ 10 の送り方向 F にそれぞれ等間隔 E で配置されており、前記上側矯正用ローラ 112 と下側矯正用ローラ 113 は、チューブ 10 の送り方向 F に半ピッチ ($E/2$) 分、ずらした千鳥配置で配置されている。そして、上側矯正用ローラ 112 と下側矯正用ローラ 113 は、支持架台 111 の前面から水平に突出する支持軸 112a と支持軸 113a とによって自由に回転できる状態で設けられている。

(B) チューブ矯正装置の動作

本実施形態では、チューブ屈曲装置 101 によって屈曲変形されたチューブ 10 をチューブ矯正装置 110 に供給してチューブ 10 の変形を矯正し、矯正されて当初の直線状態になったチューブ 10 を切断装置 50 に供給してチューブ 10 の切断が実行される。

20

【0075】

具体的には、チューブ矯正装置 110 に供給されたチューブ 10 は、前述した千鳥配置の上側矯正用ローラ 112 と下側矯正用ローラ 113 との間に供給され、隣接する二つの上側矯正用ローラ 112 とこれらの中に位置する一つの下側矯正用ローラ 113 とにより、或いは隣接する二つの下側矯正用ローラ 113 とこれらの中に位置する一つの上側矯正用ローラ 112 とにより、三点曲げされることでチューブ 10 の変形が矯正される。

【0076】

そして、このようにして構成される本実施形態に係るチューブ切断システム 200D によっても、前述した第 1 の実施形態に係るチューブ切断システム 200A と同様の作用、効果が発揮でき、更に本実施形態にあつては、チューブ屈曲装置 101 によって屈曲変形されたチューブ 10 に対して変形が残る塑性変形が生じた場合でも切断装置 50 に供給する段階で再び成形直後の直線状態に戻してチューブ 10 を切断することが可能になり、切断されたチューブ 10 の製品 A としての品質の向上が期待できる。

30

(7) 他の実施形態

以上が本発明の基本的な実施形態であるが、本発明のチューブ切断システム 200 は、これらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内での部分的構成の変更や省略、或いは当業者において周知、慣用の技術を追加することが可能である。

40

【0077】

例えば、チューブ屈曲装置 101 における往復駆動機構 104 としては、前述した実施形態で述べたカム機構 (107、108) やクランク機構 (125、126) を利用したもの他、ラック・ピニオン機構等、他の機構を利用したものであってもよい。また、これらの機構を複数組み合わせさせた構成の往復駆動機構 104 を採用することも可能である。

【0078】

また、チューブ屈曲装置 101 の駆動源となるモータ M を省略し、切断装置 50 のサーボモータ 12a から動力を分配して往復駆動機構 104 を動作させるようにすることも可能である。また、チューブ矯正装置 110 を切断装置 50 の下流位置に設けて切断後のチ

50

ューブ 1 0 に残る変形を更に矯正するようにすることも可能である。

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

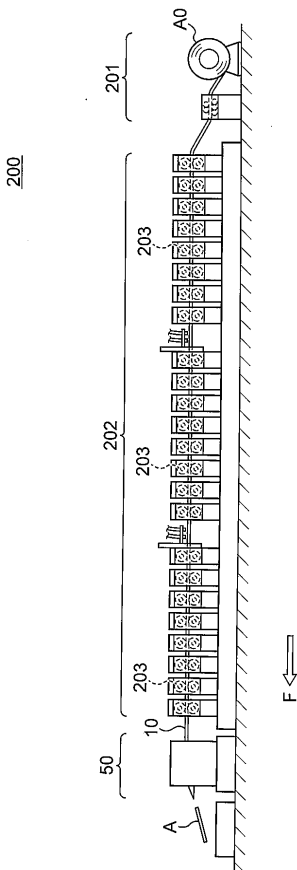
1	切断刃	
2	カム機構	
3	回転アーム	
4	回転シャフト	
4 a	一端	
4 b	他端	
5	回転体	10
6	クランプ装置	
7	内側クランプ	
7 a	内方端面	
7 b	外方端面	
8	外側クランプ	
8 a	内方端面	
8 b	外方端面	
9	付勢手段	
1 0	チューブ	
1 2	駆動手段	20
1 2 a	サーボモータ	
1 6	支持フレーム	
1 6 a	基台部	
1 6 b	支持板部	
1 6 c	通路	
1 7	ワークガイド	
1 8	凹陷部	
1 9	突起部	
2 0	刃部	
2 1	第 1 のカム部	30
2 1 a	カムローラ	
2 1 b	軸部	
2 2	第 2 のカム部	
2 2 a	カム面	
2 3	穴部	
2 4	パワーロック	
2 5	ナット	
2 6	支持ベース	
2 7	取付けボルト	
2 8	ベアリング	40
2 9	ベアリング	
3 0	案内溝	
3 1	連結ボルト	
3 2	受入れ穴部	
3 5	取付け部材	
3 5 a	大径部	
3 5 b	雌ネジ部	
4 0	空間	
4 2	開口部	
5 0	切断装置	50

1 0 1	チューブ屈曲装置	
1 0 1 a	装置本体	
1 0 2	支持ガイド	
1 0 2 a	ガイド溝	
1 0 3	ローラ支持部材	
1 0 3 a	穴部	
1 0 4	往復駆動機構	
1 0 5	ローラ	
1 0 5 a	ローラ軸	
1 0 6	ローラ	10
1 0 6 a	ローラ軸	
1 0 7	カムフォロワ（カム機構）	
1 0 7 a	軸部	
1 0 8	回転カム（カム機構）	
1 0 8 a	カム部	
1 0 8 b	押上げ作用部	
1 0 8 c	回転軸	
1 1 0	チューブ矯正装置	
1 1 1	支持架台	
1 1 2	上側矯正用ローラ	20
1 1 2 a	支持軸	
1 1 3	下側矯正用ローラ	
1 1 3 a	支持軸	
1 1 5	ステップ	
1 1 6	ステップ	
1 1 7	ステップ	
1 1 8	ステップ	
1 1 9	ステップ	
1 2 0	ステップ	
1 2 1	ステップ	30
1 2 2	ステップ	
1 2 3	偏心係合部	
1 2 5	回転駆動部（クランク機構）	
1 2 5 a	回転軸	
1 2 6	連結クランク部材（クランク機構）	
1 2 6 a	軸部	
1 2 6 b	軸部	
2 0 0	チューブ切断システム	
2 0 1	原料供給部	
2 0 2	ロール成形装置	40
2 0 3	チューブ成形ローラ	
A 0	原料	
A	製品	
C	クランプ方向	
D	クランプ解除方向	
E	間隔	
F	送り方向	
G	移動距離	
H	厚さ	
J	押上げ区間	50

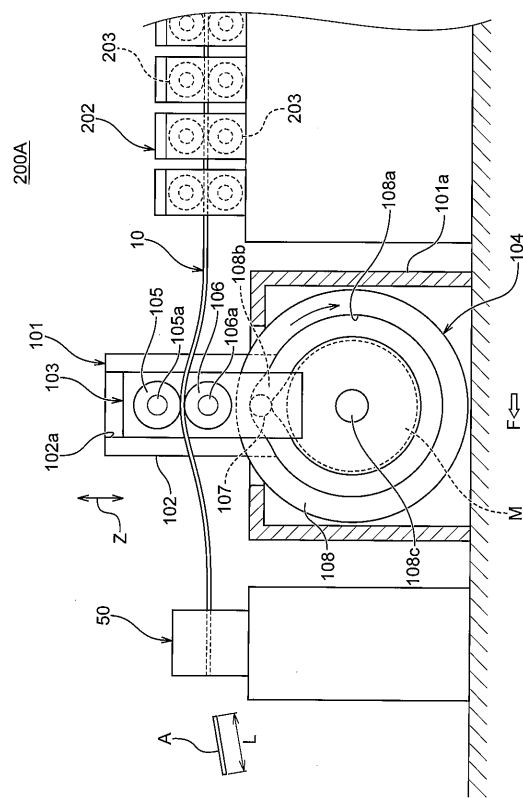
- L 長さ
- M モータ
- 1 下限位置
- 2 上限位置

- P 長さ
- Q 非押上げ区間
- R 回転半径
- S 切断区間
- T 非切断区間
- U 回転速度
- V 速度
- W 幅
- X 幅方向
- Z 垂直方向

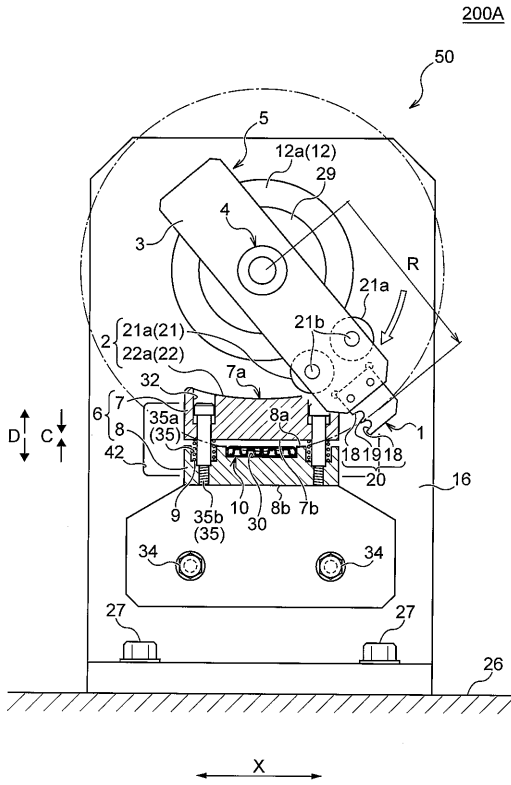
【 図 1 】



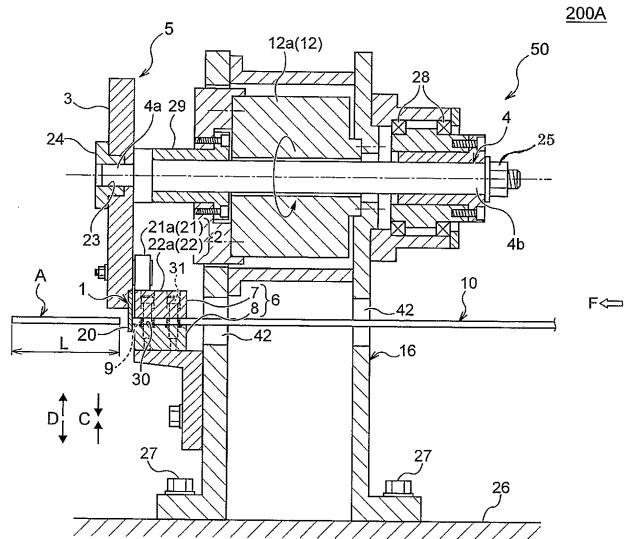
【 図 2 】



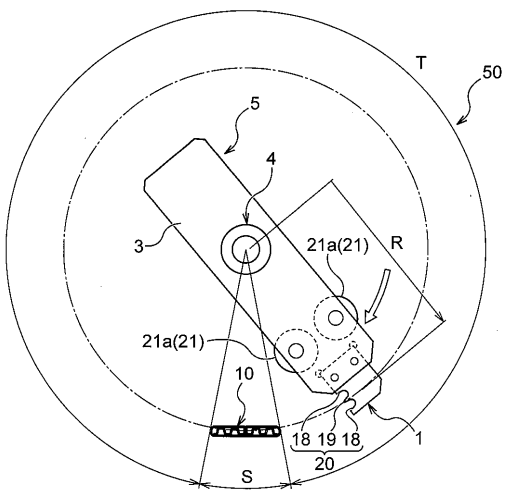
【 図 3 】



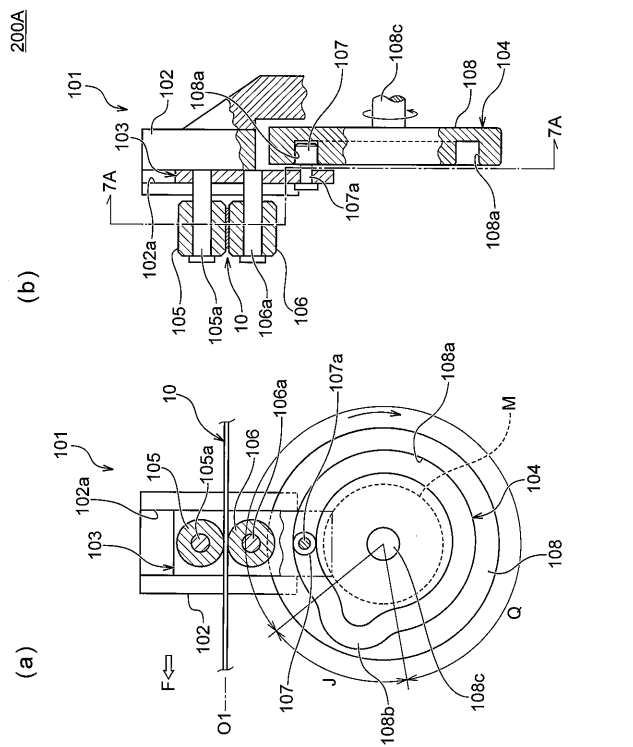
【 図 4 】



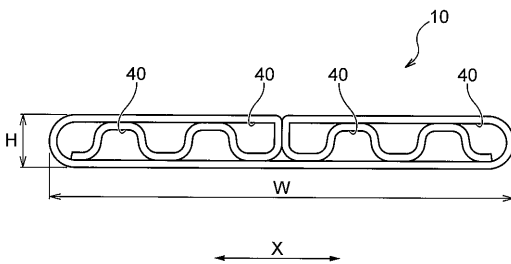
【 図 5 】



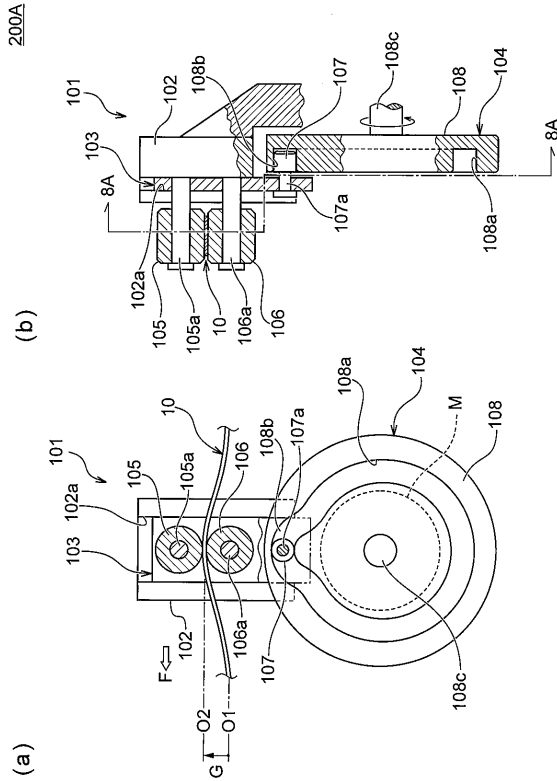
【 図 7 】



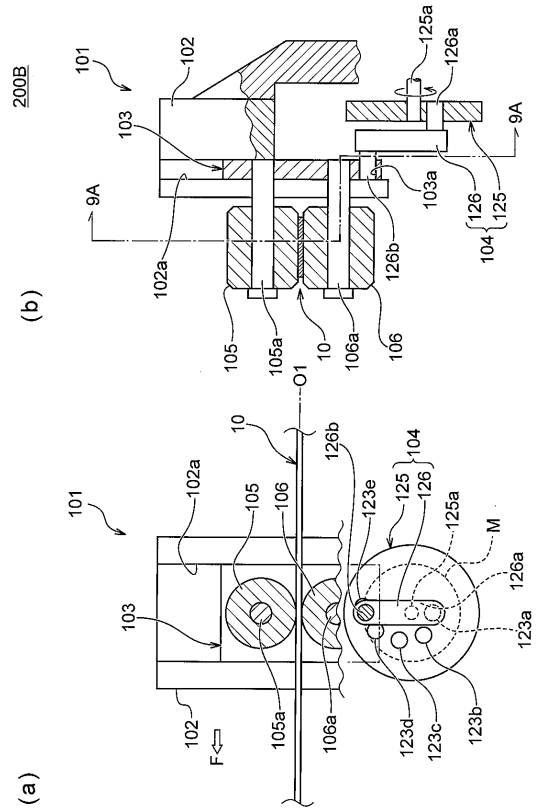
【 図 6 】



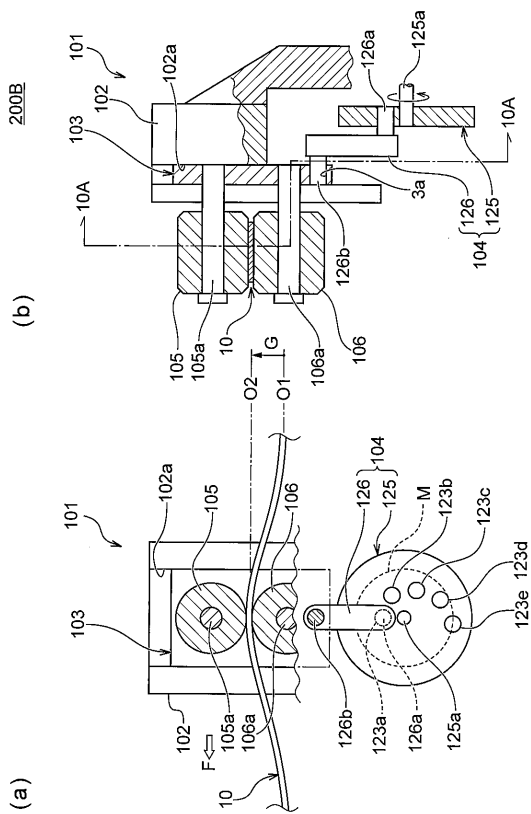
【図 8】



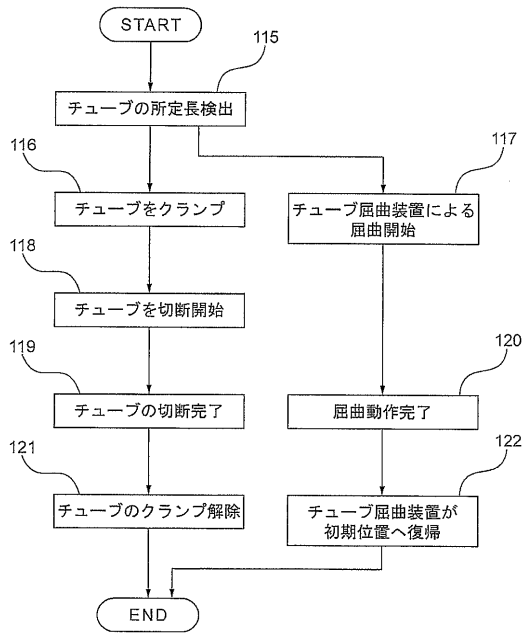
【図 9】



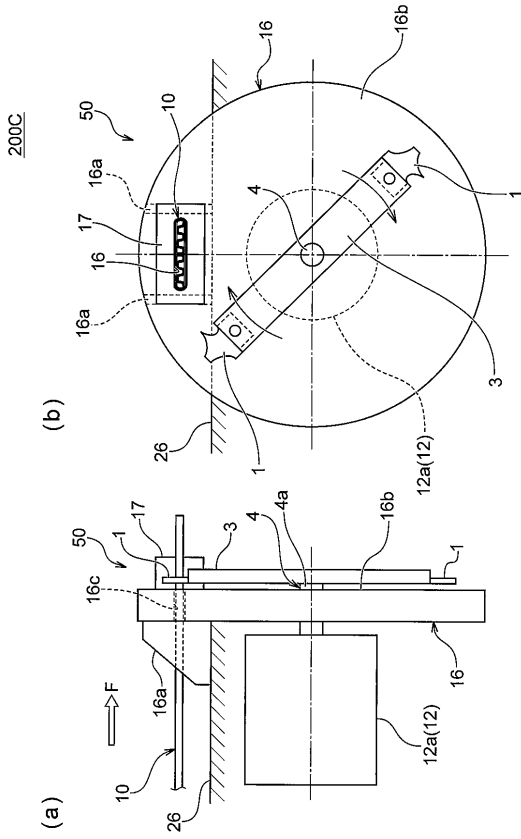
【図 10】



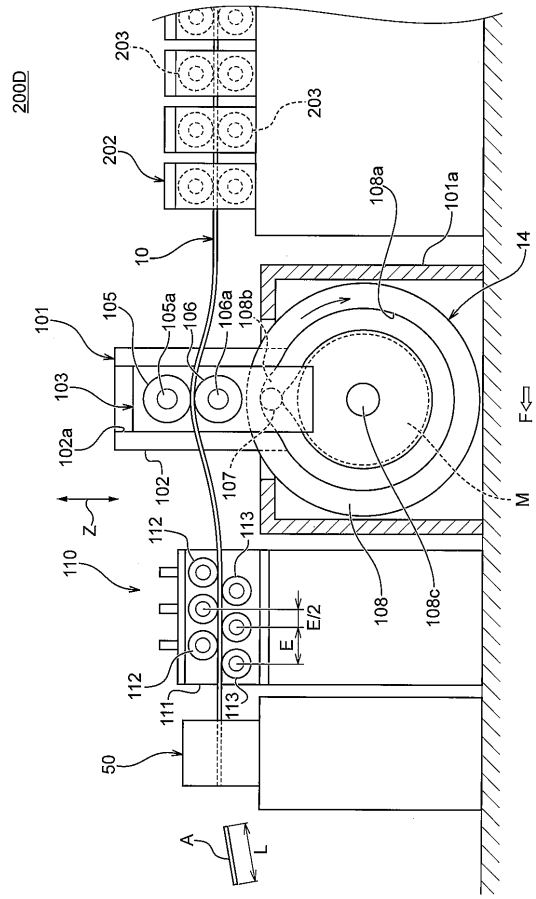
【図 11】



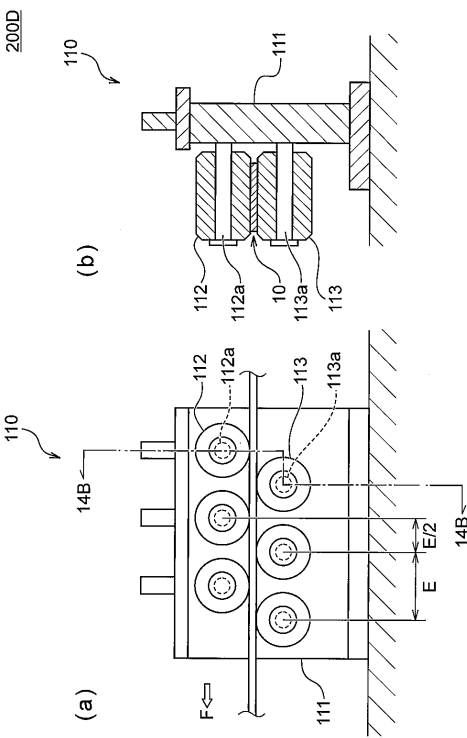
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
B 2 1 D 43/28	(2006.01)	B 2 1 D	3/05		G
B 2 3 D 25/04	(2006.01)	B 2 1 D	43/28		
		B 2 3 D	21/00	5 3 0 Z	
		B 2 3 D	25/04		B

(72)発明者 万殿 貴志
岡山県美作市三保原 6 7 8 株式会社英田エンジニアリング内

(72)発明者 安田 隆徳
岡山県美作市三保原 6 7 8 株式会社英田エンジニアリング内

(72)発明者 内田 文法
岡山県美作市三保原 6 7 8 株式会社英田エンジニアリング内

F ターム(参考) 3C039 EA16

4E063 AA01 AA04 BB01 BB06 CA03 CA07 DA05 GA05 KA15 MA02