

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7632020号
(P7632020)

(45)発行日 令和7年2月19日(2025.2.19)

(24)登録日 令和7年2月10日(2025.2.10)

(51)国際特許分類	F I	
B 6 5 B 13/18 (2006.01)	B 6 5 B 13/18	A
E 0 4 G 21/12 (2006.01)	E 0 4 G 21/12	1 0 5 E
B 6 5 B 13/28 (2006.01)	B 6 5 B 13/18	G
B 2 5 B 25/00 (2006.01)	B 6 5 B 13/28	
	B 2 5 B 25/00	A
請求項の数 19 (全29頁)		

(21)出願番号	特願2021-69933(P2021-69933)	(73)特許権者	000006301
(22)出願日	令和3年4月16日(2021.4.16)		マックス株式会社
(65)公開番号	特開2022-27448(P2022-27448A)		東京都中央区日本橋箱崎町6番6号
(43)公開日	令和4年2月10日(2022.2.10)	(74)代理人	110001254
審査請求日	令和6年2月8日(2024.2.8)		弁理士法人光陽国際特許事務所
(31)優先権主張番号	特願2020-131159(P2020-131159)	(74)代理人	110001209
(32)優先日	令和2年7月31日(2020.7.31)		特許業務法人山口国際特許事務所
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	森村 好一郎
			東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マ
			ックス株式会社内
		(72)発明者	吉田 祐介
			東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マ
			ックス株式会社内
		(72)発明者	伊藤 貴大
			東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 結束機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
ワイヤを送るワイヤ送り部と、
前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、
前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握じる結束部とを備え、
前記ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一对の送り部材と、前記送り部材を駆動する送りモータを備え、
前記ワイヤ送り部を制御する制御部を備え、
前記制御部は、前記送りモータに係る負荷の変動に基づき前記送りモータを制御して、
ワイヤを第1の方向と反対の第2の方向に送る回転方向で前記送りモータを回転させ、前記送り部材で挟持したワイヤを、前記送り部材から離れるまで第2の方向に送り、前記送り部材から排出可能にする
結束機。

【請求項2】
ワイヤを送るワイヤ送り部と、
前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、
前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握じる結束部

とを備え、

前記ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一対の送り部材と、前記送り部材を駆動する送りモータを備え、

前記ワイヤ送り部を制御する制御部を備え、

前記制御部は、第1の方向に送られるワイヤの後端の検出の有無に基づき前記送りモータを制御して、ワイヤを第1の方向と反対の第2の方向に送る回転方向で前記送りモータを回転させ、前記送り部材で挟持したワイヤを、前記送り部材から離れるまで第2の方向に送り、前記送り部材から排出可能にする

結束機。

【請求項3】

前記制御部は、操作部の操作に基づき前記送りモータを制御して、前記送り部材で挟持したワイヤを、前記送り部材から離れるまで第1の方向と反対の第2の方向に送る

請求項1または2に記載の結束機。

【請求項4】

前記制御部は、前記送りモータに係る負荷の変動に基づき、ワイヤを第2の方向に送る前記送りモータを停止させる

請求項1または請求項2に記載の結束機。

【請求項5】

前記制御部は、前記送りモータの回転量に基づき、ワイヤを第2の方向に送る前記送りモータを停止させる

請求項1または請求項2に記載の結束機。

【請求項6】

ワイヤを送るワイヤ送り部と、

前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、

前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握る結束部とを備え、

前記ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一対の送り部材と、前記送り部材を駆動する送りモータを備え、

前記ワイヤ送り部を制御する制御部を備え、

前記制御部は、前記ワイヤ送り部を制御して、第1の方向に送られるワイヤの先端の検出の有無に基づき、ワイヤを第1の方向に送る回転方向で前記送りモータを回転させ、前記送り部材でワイヤを挟持し、前記送り部材で挟持したワイヤを、前記送り部材から排出可能にする

結束機。

【請求項7】

前記制御部は、前記送りモータに係る負荷の変動に基づき、ワイヤを第1の方向に送る前記送りモータの回転速度を切り替える

請求項6に記載の結束機。

【請求項8】

前記制御部は、前記送り部材でワイヤを挟持するまで、第1の速度で前記送りモータを回転させ、前記送り部材でワイヤを挟持すると、第1の速度より速い第2の速度で前記送りモータを回転させて、前記送り部材で挟持したワイヤを第1の方向に送る

請求項7に記載の結束機。

【請求項9】

ワイヤを送るワイヤ送り部と、

前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、

前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握る結束部とを備え、

10

20

30

40

50

前記ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一対の送り部材と、前記送り部材を駆動する送りモータを備え、
前記ワイヤ送り部を制御する制御部を備え、
前記制御部は、操作部の操作に基づき、ワイヤを第1の方向に送る回転方向に第1の速度で前記送りモータを回転させ、前記送りモータに係る負荷の変動に基づき、前記送り部材でワイヤを挟持したと判断すると、ワイヤを第1の方向に送る前記送りモータの回転速度を切り替え、第1の速度より速い第2の速度で前記送りモータを回転させて、前記送り部材で挟持したワイヤを第1の方向に送り、前記送り部材で挟持したワイヤを、前記送り部材から排出可能にする
結束機。

10

【請求項10】

ワイヤを送るワイヤ送り部と、
前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、
前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握る結束部とを備え、
前記ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一対の送り部材と、前記送り部材を駆動する送りモータを備え、
前記ワイヤ送り部を制御する制御部と、
前記送り部材の挙動による動きを検知する検知部を備え、
前記制御部は、前記送り部材の挙動による動きを前記検知部が検知したと判断すると、ワイヤを第1の方向に送る回転方向で前記送りモータを回転させ、前記送り部材でワイヤを挟持し、前記送り部材で挟持したワイヤを、前記送り部材から排出可能にする
結束機。

20

【請求項11】

前記制御部は、前記送りモータの回転量に基づき、ワイヤを第1の方向に送る前記送りモータを停止させる

請求項10に記載の結束機。

【請求項12】

前記検知部は、前記送りモータが回転したことを検知する回転検知部であり、
前記制御部は、前記送りモータが回転したことを前記回転検知部が検知したと判断すると、ワイヤを第1の方向に送る回転方向で前記送りモータを回転させ、前記送り部材でワイヤを挟持する

30

請求項10に記載の結束機。

【請求項13】

ワイヤを送るワイヤ送り部と、
前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、
前記ワイヤ送り部で第1の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握る結束部とを備え、
前記ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一対の送り部材と、前記送り部材を駆動する送りモータを備え、
前記ワイヤ送り部を制御する制御部と、
前記送り部材の挙動による動きを検知する検知部を備え、
前記制御部は、操作部の操作に基づき前記送りモータを制御して、前記送り部材で挟持したワイヤを、前記送り部材から離れるまで第1の方向と反対の第2の方向に送り、前記送り部材で挟持したワイヤを、前記送り部材から排出し、前記送り部材の挙動による動きを前記検知部が検知したと判断すると、ワイヤを第1の方向に送る回転方向で前記送りモータを回転させてワイヤを第1の方向に送り、前記送り部材で挟持したワイヤを、前記送り部材から排出可能にする

40

50

結束機。

【請求項 1 4】

前記制御部は、前記送りモータの回転量に基づき、ワイヤを第 2 の方向に送る前記送りモータを停止させる

請求項 1 3 に記載の結束機。

【請求項 1 5】

前記検知部は、前記送りモータが回転したことを検知する回転検知部であり、
前記制御部は、前記送りモータが回転したことを前記回転検知部が検知したと判断すると、ワイヤを第 1 の方向に送る回転方向で前記送りモータを回転させてワイヤを第 1 の方向に送る

請求項 1 3 に記載の結束機。

【請求項 1 6】

前記制御部は、前記送りモータの回転量に基づき、ワイヤを第 1 の方向に送る前記送りモータを停止させる

請求項 1 3 ～ 1 5 の何れか 1 項に記載の結束機。

【請求項 1 7】

状態を報知する報知部を備え、

前記制御部は、ワイヤを排出する運転モードであることを前記報知部で報知する

請求項 1 ～ 1 6 の何れか 1 項に記載の結束機。

【請求項 1 8】

状態を報知する報知部を備え、

前記制御部は、ワイヤを装填する運転モードであることを前記報知部で報知する

請求項 9 ～ 1 6 の何れか 1 項に記載の結束機。

【請求項 1 9】

前記ワイヤ送り部は、前記一方の送り部材が一方の送り部材と、他方の送り部材とを有し、
前記一方の送り部材を前記他方の送り部材に対して、接近及び離間させる方向に変位させる変位部と、

前記変位部を変位させる駆動部とを備え、

前記制御部は、前記駆動部を制御して、前記一方の送り部材と前記他方の送り部材の一方または両方を、互いが離間する方向に変位させ、前記一方の送り部材と前記他方の送り部材で挟持したワイヤを、前記一方の送り部材と前記他方の送り部材の間から排出可能にする

請求項 6 または 1 0 に記載の結束機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

鉄筋等の結束物をワイヤで結束する結束機に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

コンクリート建造物には強度を向上させるために鉄筋が使用されており、コンクリート打設時に鉄筋が所定の位置からずれないように、ワイヤで結束している。

【0 0 0 3】

従来から、2 本以上の鉄筋にワイヤを巻き、鉄筋に巻いたワイヤを握って当該 2 本以上の鉄筋をワイヤで結束する鉄筋結束機と称す結束機が提案されている。結束機は、リールに巻かれたワイヤを送り出して鉄筋に巻き回す結束線送り機構と、鉄筋に巻回されたワイヤを掴む把持機構と、把持機構を回転駆動してワイヤを握る結束線振り機構とを備えており、トリガ操作によりワイヤ送り機構と把持機構とワイヤ振り機構とが順に動作して 1 サイクルの結束動作を行う。

【0 0 0 4】

鉄筋をワイヤで結束する場合、結束が緩いと、鉄筋同士がずれてしまうため、鉄筋同士

10

20

30

40

50

を強固に保持することが求められている。そこで、鉄筋の周囲に巻き回されたワイヤを逆方向に送り、鉄筋に巻き付けるようにした技術が提案されている（例えば、特許文献１参照）。また、回転駆動される一対のローラでワイヤを送る技術が提案されている（例えば、特許文献２参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【文献】特開２００３－３４３０５号公報

【文献】実公平７－３４１１０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

一対のローラでワイヤを挟持して送る構成では、ローラとワイヤとの間に生じる摩擦力によりワイヤが送られる。

【０００７】

ワイヤを送るために十分な摩擦力を得るには、一対のローラを互いが近づく方向に押圧するバネの力を強く必要がある。しかし、一対のローラを互いが近づく方向に押圧するバネの力を強くすると、一対のローラを人の力で離間する方向に移動させることが難しくなる。一対のローラ間からワイヤを排出するためには、人の力で一対のローラを離間する方向に移動させる必要があり、ワイヤを強い力で送れるようにすることの妨げになっていた。

【０００８】

本発明は、このような課題を解決するためなされたもので、一対の送り部材を互いが近づく方向に押圧する押圧力を高くしても、ワイヤを排出できるようにした結束機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上述した課題を解決するため、本発明は、ワイヤを送るワイヤ送り部と、ワイヤ送り部で第１の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、ワイヤ送り部で第１の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握る結束部とを備え、ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一対の送り部材と、送り部材を駆動する送りモータを備え、ワイヤ送り部を制御する制御部を備え、制御部は、送りモータに係る負荷の変動に基づき送りモータを制御して、ワイヤを第１の方向と反対の第２の方向に送る回転方向で送りモータを回転させ、送り部材で挟持したワイヤを、送り部材から離れるまで第２の方向に送り、送り部材から排出可能にする結束機である。

また、本発明は、ワイヤを送るワイヤ送り部と、ワイヤ送り部で第１の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、ワイヤ送り部で第１の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握る結束部とを備え、ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一対の送り部材と、送り部材を駆動する送りモータを備え、ワイヤ送り部を制御する制御部を備え、制御部は、第１の方向に送られるワイヤの後端の検出の有無に基づき送りモータを制御して、ワイヤを第１の方向と反対の第２の方向に送る回転方向で送りモータを回転させ、送り部材で挟持したワイヤを、送り部材から離れるまで第２の方向に送り、送り部材から排出可能にする結束機である。

さらに、本発明は、ワイヤを送るワイヤ送り部と、ワイヤ送り部で第１の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、ワイヤ送り部で第１の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握る結束部とを備え、ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一対の送り部材と、送り部材を駆動する送りモータを備え、ワイヤ送り部を制御する制御部を備え、制御部は、ワイヤ送り部を制御して、第１の方向に送られるワイヤの先端の検出の有無に基づき、ワイヤを

10

20

30

40

50

第1の方向に送る回転方向で前記送りモータを回転させ、送り部材でワイヤを挟持し、送り部材で挟持したワイヤを、送り部材から排出可能にする結束機である。

また、本発明は、ワイヤを送るワイヤ送り部と、ワイヤ送り部で第1の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、ワイヤ送り部で第1の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握る結束部とを備え、ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一対の送り部材と、送り部材を駆動する送りモータを備え、ワイヤ送り部を制御する制御部を備え、制御部は、操作部の操作に基づき、ワイヤを第1の方向に送る回転方向に第1の速度で送りモータを回転させ、送りモータに係る負荷の変動に基づき、送り部材でワイヤを挟持したと判断すると、ワイヤを第1の方向に送る送りモータの回転速度を切り替え、第1の速度より速い第2の速度で送りモータを回転させて、送り部材で挟持したワイヤを第1の方向に送り、送り部材で挟持したワイヤを、送り部材から排出可能にする結束機である。

さらに、本発明は、ワイヤを送るワイヤ送り部と、ワイヤ送り部で第1の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、ワイヤ送り部で第1の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握る結束部とを備え、ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一対の送り部材と、送り部材を駆動する送りモータを備え、ワイヤ送り部を制御する制御部と、送り部材の挙動による動きを検知する検知部を備え、制御部は、送り部材の挙動による動きを検知部が検知したと判断すると、ワイヤを第1の方向に送る回転方向で送りモータを回転させ、送り部材でワイヤを挟持し、送り部材で挟持したワイヤを、送り部材から排出可能にする結束機である。

また、本発明は、ワイヤを送るワイヤ送り部と、ワイヤ送り部で第1の方向に送られるワイヤを結束物の周囲に巻き回すワイヤの送り経路を構成するカール形成部と、ワイヤ送り部で第1の方向に送られて結束物に巻き付けられたワイヤを握る結束部とを備え、ワイヤ送り部は、ワイヤを挟持して、回転動作でワイヤを送る一対の送り部材と、送り部材を駆動する送りモータを備え、ワイヤ送り部を制御する制御部と、送り部材の挙動による動きを検知する検知部を備え、制御部は、操作部の操作に基づき送りモータを制御して、送り部材で挟持したワイヤを、送り部材から離れるまで第1の方向と反対の第2の方向に送り、送り部材で挟持したワイヤを、送り部材から排出し、送り部材の挙動による動きを検知部が検知したと判断すると、ワイヤを第1の方向に送る回転方向で送りモータを回転させてワイヤを第1の方向に送り、送り部材で挟持したワイヤを、送り部材から排出可能にする結束機である。

【0010】

本発明では、送り部材で挟持したワイヤを、ワイヤ送り部を制御することで排出可能となる。

【発明の効果】

【0011】

一対の送り部材を人の力で離間する方向に移動させることなく、ワイヤWの排出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】鉄筋結束機の全体構成の一例を示す側面から見た構成図である。

【図2】ワイヤ送り部の一例を示す斜視図である。

【図3A】結束部の一例を示す斜視図である。

【図3B】結束部の一例を示す断面平面図である。

【図3C】結束部の一例を示す断面平面図である。

【図4】鉄筋結束機の制御機能の一例を示すブロック図である。

【図5】鉄筋結束機でワイヤを装填、排出する動作の一例を示すフローチャートである。

【図6A】鉄筋結束機でワイヤを装填、排出する動作の一例を示すフローチャートである。

【図6B】鉄筋結束機でワイヤを装填、排出する動作の一例を示すフローチャートである。

【図 6 C】鉄筋結束機でワイヤを装填、排出する動作の一例を示すフローチャートである。

【図 7】他の実施の形態の鉄筋結束機の制御機能の一例を示すブロック図である。

【図 8 A】鉄筋結束機でワイヤを装填、排出可能とする動作の一例を示すフローチャートである。

【図 8 B】鉄筋結束機でワイヤを装填、排出可能とする動作の一例を示すフローチャートである。

【図 9 A】変形例の鉄筋結束機の全体構成の一例を示す斜視図である。

【図 9 B】変形例の鉄筋結束機の全体構成の一例を示す背面図である。

【図 9 C】変形例の鉄筋結束機の全体構成の一例を示す側面図である。

【図 10 A】変形例の鉄筋結束機の要部構成の一例を示す背面図である。

10

【図 10 B】図 10 A の A - A 線断面図である。

【図 11】変形例の鉄筋結束機の制御機能の一例を示すブロック図である。

【図 12】変形例の鉄筋結束機でワイヤを装填、排出する動作の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して、本発明の結束機の実施の形態としての鉄筋結束機の一例について説明する。

【0014】

＜鉄筋結束機の構成例＞

20

図 1 は、鉄筋結束機の全体構成の一例を示す側面から見た構成図である。鉄筋結束機 1 A は、作業者が手に持って使用する形態であり、本体部 10 A とハンドル部 11 A を備える。

【0015】

また、鉄筋結束機 1 A は、ワイヤ W を矢印 F で示す正方向に送り、結束物である鉄筋 S の周囲に巻き回し、鉄筋 S の周囲に巻き回されたワイヤ W を、矢印 R で示す逆方向に送って鉄筋 S に巻き付けた後、ワイヤ W を握じり、鉄筋 S をワイヤ W で結束する。

【0016】

鉄筋結束機 1 A は、上述した機能を実現するため、ワイヤ W が収容されるマガジン 2 A と、ワイヤ W を送るワイヤ送り部 3 A を備える。また、鉄筋結束機 1 A は、ワイヤ送り部 3 A で送られるワイヤ W を鉄筋 S の周囲に巻き回す経路を構成するカール形成部 5 A と、鉄筋 S に巻き付けられたワイヤ W を切断する切断部 6 A を備える。更に、鉄筋結束機 1 A は、鉄筋 S に巻き付けられたワイヤ W を握じる結束部 7 A と、結束部 7 A を駆動する駆動部 8 A を備える。

30

【0017】

マガジン 2 A は、長尺状のワイヤ W が繰り出し可能に巻かれたリール 20 が回転、着脱可能に収納される。ワイヤ W は、塑性変形し得る金属線で構成されたワイヤ、金属線が樹脂で被覆されたワイヤ、あるいは撚り線のワイヤが使用される。リール 20 は、1 本または複数本のワイヤ W が図示しないハブ部に巻かれ、リール 20 から 1 本または同時に複数本のワイヤ W を引き出せるようになっている。

40

【0018】

ワイヤ送り部 3 A は、1 本または並列された複数本のワイヤ W を挟持して送る一对の送り部材として、回転動作でワイヤ W を送る一对の送りギア 30（第 1 の送りギア 30 L、第 2 の送りギア 30 R）を備える。ワイヤ送り部 3 A は、後述する送りモータの回転動作が伝達されて送りギア 30 が回転する。これにより、ワイヤ送り部 3 A は、一对の送りギア 30 の間に挟持したワイヤ W を、ワイヤ W の延在方向に沿って送る。複数本、例えば 2 本のワイヤ W を送る構成では、2 本のワイヤ W が並列された状態で送られる。

【0019】

カール形成部 5 A は、ワイヤ送り部 3 A で送られるワイヤ W に巻き癖をつける第 1 のガイド部の一例であるカールガイド 50 と、カールガイド 50 で巻き癖を付けられたワイヤ

50

Wを結束部7Aに誘導する第2のガイド部の一例である誘導ガイド51を備える。鉄筋結束機1Aでは、ワイヤ送り部3Aで送られるワイヤWの経路がカール形成部5Aで規制されることで、ワイヤWの軌跡が図1に破線で示すようなループRuとなり、ワイヤWが鉄筋Sの周囲に巻き回される。

【0020】

切断部6Aは、固定刃部60と、固定刃部60との協働でワイヤWを切断する可動刃部61と、結束部7Aの動作を可動刃部61に伝達する伝達機構62を備える。切断部6Aは、固定刃部60を支点軸とした可動刃部61の回転動作でワイヤWを切断する。伝達機構62は、結束部7Aの動作を、移動部材83を介して可動刃部61に伝達し、結束部7Aの動作と連動して可動刃部61を回転させ、ワイヤWを切断する。

【0021】

結束部7Aは、ワイヤWに係止されるワイヤ係止体70を備える。結束部7Aの詳細な実施形態は後述する。駆動部8Aは、モータ80と、減速及びトルクの増幅を行う減速機81を備える。

【0022】

鉄筋結束機1Aは、ワイヤ係止体70で係止されるワイヤWの送り経路に、ワイヤWの先端が突き当てられる送り規制部90を備える。また、鉄筋結束機1Aは、上述したカール形成部5Aのカールガイド50と誘導ガイド51が、本体部10Aの前側の端部に設けられる。更に、鉄筋結束機1Aは、鉄筋Sが突き当てられる突き当て部91が、本体部10Aの前側の端部で、カールガイド50と誘導ガイド51との間に設けられる。

【0023】

また、鉄筋結束機1Aは、ハンドル部11Aが本体部10Aから下方向に延在する。更に、ハンドル部11Aの下部にバッテリー15が着脱可能に取り付けられる。また、鉄筋結束機1Aは、マガジン2Aがハンドル部11Aの前方に設けられる。鉄筋結束機1Aは、上述したワイヤ送り部3A、切断部6A、結束部7A、結束部7Aを駆動する駆動部8A等が本体部10Aに収納される。

【0024】

鉄筋結束機1Aは、ハンドル部11Aの前側にトリガ12Aが設けられ、ハンドル部11Aの内部に操作スイッチ13Aが設けられる。また、本体部10Aに制御部を構成する回路が実装された基板100が設けられる。

【0025】

図2は、ワイヤ送り部の一例を示す斜視図であり、次に、各図を参照して、ワイヤ送り部3Aの構成について説明する。

【0026】

一对の送りギア30の一方を構成する一方の送り部材である第1の送りギア30Lは、駆動力の伝達を行う歯部31Lを備える。歯部31Lは、本例では平歯車を構成する形状で、第1の送りギア30Lの外周の全周に形成される。また、第1の送りギア30Lは、ワイヤWが入る溝部32Lを備える。溝部32Lは、本例では断面形状が略V字形の凹部で構成され、第1の送りギア30Lの外周の全周に、円周方向に沿って形成される。

【0027】

一对の送りギア30の他方を構成する他方の送り部材である第2の送りギア30Rは、駆動力の伝達を行う歯部31Rを備える。歯部31Rは、本例では平歯車を構成する形状で、第2の送りギア30Rの外周の全周に形成される。また、第2の送りギア30Rは、ワイヤWが入る溝部32Rを備える。溝部32Rは、本例では断面形状が略V字形の凹部で構成され、第2の送りギア30Rの外周の全周に、円周方向に沿って形成される。

【0028】

ワイヤ送り部3Aは、第1の送りギア30Lの溝部32Lと第2の送りギア30Rの溝部32Rを対向させて、第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rが、ワイヤWの送り経路を挟んで設けられる。

【0029】

ワイヤ送り部 3 A は、第 1 の送りギア 3 0 L の溝部 3 2 L と第 2 の送りギア 3 0 R の溝部 3 2 R との間にワイヤ W を挟持した状態で、第 1 の送りギア 3 0 L の歯部 3 1 L と第 2 の送りギア 3 0 R の歯部 3 1 R が噛み合う。これにより、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R との間で回転による駆動力が伝達される。

【 0 0 3 0 】

ワイヤ送り部 3 A は、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R の一方、本例では第 1 の送りギア 3 0 L を駆動する送りモータ 3 3 と、送りモータ 3 3 の駆動力を第 1 の送りギア 3 0 L に伝達する駆動力伝達機構 3 4 を備える。

【 0 0 3 1 】

駆動力伝達機構 3 4 は、送りモータ 3 3 の軸に取り付けられた小ギア 3 3 a と、小ギア 3 3 a とかみ合う大ギア 3 3 b を備える。また、駆動力伝達機構 3 4 は、大ギア 3 3 b から駆動力が伝達され、第 1 の送りギア 3 0 L とかみ合う送り小ギア 3 4 a を備える。小ギア 3 3 a 、大ギア 3 3 b 及び送り小ギア 3 4 a は、それぞれ平歯車で構成される。

【 0 0 3 2 】

第 1 の送りギア 3 0 L は、送りモータ 3 3 の回転動作が駆動力伝達機構 3 4 を介して伝達されて回転する。第 2 の送りギア 3 0 R は、第 1 の送りギア 3 0 L の回転動作が歯部 3 1 L と歯部 3 1 R との噛み合いにより伝達され、第 1 の送りギア 3 0 L に従動して回転する。

【 0 0 3 3 】

これにより、ワイヤ送り部 3 A は、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R との間に挟持したワイヤ W を、ワイヤ W の延在方向に沿って送る。2 本のワイヤ W を送る構成では、第 1 の送りギア 3 0 L の溝部 3 2 L と一方のワイヤ W との間に生じる摩擦力、第 2 の送りギア 3 0 R の溝部 3 2 R と他方のワイヤ W との間に生じる摩擦力、及び、一方のワイヤ W と他方のワイヤ W との間に生じる摩擦力により、2 本のワイヤ W が並列された状態で送られる。

【 0 0 3 4 】

ワイヤ送り部 3 A は、送りモータ 3 3 の回転方向の正逆を切り替えることで、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R の回転方向が切り替えられ、ワイヤ W の送り方向の正逆が切り替えられる。

【 0 0 3 5 】

ワイヤ送り部 3 A は、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R との間にワイヤ W を挟持するため、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R が互いに近づくに押圧される構成を備える。すなわち、ワイヤ送り部 3 A は、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R との間にワイヤ W を挟持すると共に、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R との間にワイヤ W を装填できるようにするため、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R が互いに離接する方向に変位可能に構成される。本例では、送りモータ 3 3 の駆動力を第 1 の送りギア 3 0 L から受け、送りモータ 3 3 の駆動力が直接伝達されない第 2 の送りギア 3 0 R を、第 1 の送りギア 3 0 L に対して変位させる。

【 0 0 3 6 】

そこで、ワイヤ送り部 3 A は、第 2 の送りギア 3 0 R を第 1 の送りギア 3 0 L に対して接近及び離間させる方向に変位させる第 1 の変位部材 3 6 を備える。また、第 1 の変位部材 3 6 を変位させる第 2 の変位部材 3 7 を備える。第 1 の変位部材 3 6 及び第 2 の変位部材 3 7 は変位部の一例で、一对の送りギア 3 0 の一方または両方を、互いが接近及び離間する方向に変位させる。本例では、上述したように、第 2 の送りギア 3 0 R を第 1 の送りギア 3 0 L に対して接近及び離間させる方向に変位させる。

【 0 0 3 7 】

第 1 の変位部材 3 6 は、一方の端部側に第 2 の送りギア 3 0 R が軸 3 0 0 R により回転可能に支持される。また、第 1 の変位部材 3 6 は、ワイヤ送り部 3 A の支持部材 3 0 1 に、他方の端部が軸 3 6 a を支点として回転可能に支持される。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

第1の変位部材36は、回転動作の支点となる軸36aが、第2の送りギア30Rの軸300Rと平行な向きである。これにより、第1の変位部材36は、軸36aを支点とした回転動作により変位し、第2の送りギア30Rを第1の送りギア30Lに対して離接させる。

【0039】

第1の変位部材36は、第2の変位部材37から押圧される被押圧部36bを一方の端部側に備える。被押圧部36bは、第2の送りギア30Rの軸300Rを支持する部位の側方に設けられる。

【0040】

第2の変位部材37は、ワイヤ送り部3Aの支持部材301に、軸37aを支点として回転可能に支持される。また、第2の変位部材37は、軸37aを挟んだ一方の端部側に、第1の変位部材36の被押圧部36bを押圧する押圧部37bを備える。

【0041】

第2の変位部材37は、軸37aを支点とした回転動作により変位し、押圧部37bが第1の変位部材36の被押圧部36bを押圧、及び、押圧部37bによる被押圧部36bの押圧を解除する。

【0042】

ワイヤ送り部3Aは、第2の送りギア30Rを第1の送りギア30Lに押圧するバネ38を備える。バネ38は、例えば圧縮コイルバネで構成され、第2の変位部材37の軸37aを挟んだ他方の端部側を押圧する。

【0043】

第2の変位部材37は、バネ38による押圧により、軸37aを支点とした回転動作で変位し、押圧部37bが第1の変位部材36の被押圧部36bを押圧する。第2の変位部材37の押圧部37bが第1の変位部材36の被押圧部36bを押圧すると、第1の変位部材36は、軸36aを支点とした回転動作で変位する。これにより、第2の送りギア30Rは、バネ38の力で第1の送りギア30L方向に押圧される。

【0044】

第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間にワイヤWが装填されている場合、第1の送りギア30Lの溝部32Lと第2の送りギア30Rの溝部32Rとの間にワイヤWが挟持される。

【0045】

また、第1の送りギア30Lの溝部32Lと第2の送りギア30Rの溝部32Rとの間にワイヤWを挟持した状態で、第1の送りギア30Lの歯部31Lと第2の送りギア30Rの歯部31Rが噛み合う。

【0046】

図3Aは、結束部の一例を示す斜視図、図3B、図3Cは、結束部の一例を示す断面平面図であり、次に、各図を参照して、結束部の構成について説明する。

【0047】

結束部7Aは、ワイヤWに係止されるワイヤ係止体70と、ワイヤ係止体70を作動させる回転軸72を備える。結束部7Aと駆動部8Aは、回転軸72とモータ80が減速機81を介して連結され、回転軸72が、減速機81を介してモータ80に駆動される。

【0048】

ワイヤ係止体70は、回転軸72と連結されるセンターフック70Cと、センターフック70Cに対して開閉する第1のサイドフック70R及び第2のサイドフック70Lと、第1のサイドフック70R及び第2のサイドフック70Lを作動させると共に、ワイヤWを所望の形状に成形するスリーブ71とを備える。

【0049】

結束部7Aにおいて、センターフック70C及び第1のサイドフック70R、第2のサイドフック70Lが設けられた側を前側、回転軸72が減速機81と連結される側を後側とする。

10

20

30

40

50

【0050】

センターフック70Cは、回転軸72の一方の端部である前端に、回転軸72に対して回転可能、かつ、回転軸72と一体的に軸方向への移動が可能な構成を介して連結される。

【0051】

第1のサイドフック70Rは、回転軸72の軸方向に沿った一方の端部である先端側が、センターフック70Cに対して一方の側部に位置する。また、第1のサイドフック70Rは、回転軸72の軸方向に沿った他方の端部である後端側が、センターフック70Cに軸71bで回転可能に支持される。

【0052】

第2のサイドフック70Lは、回転軸72の軸方向に沿った一方の端部である先端側が、センターフック70Cに対して他方の側部に位置する。また、第2のサイドフック70Lは、回転軸72の軸方向に沿った他方の端部である後端側が、センターフック70Cに軸71bで回転可能に支持される。

【0053】

これにより、ワイヤ係止体70は、軸71bを支点とした回転動作で、第1のサイドフック70Rの先端側がセンターフック70Cに対して離接する方向に開閉する。また、第2のサイドフック70Lの先端側がセンターフック70Cに対して離接する方向に開閉する。

【0054】

回転軸72は、減速機81と一体的に回転可能、かつ、減速機81に対して軸方向に移動可能とする構成を有した連結部72bを介して、他方の端部である後端が減速機81に連結される。連結部72bは、回転軸72を減速機81に近づく方向である後方へ付勢するバネ72cを備える。これにより、回転軸72は、バネ72cにより後方へ引っ張られる力を受けながら、減速機81から離れる方向である前方へ移動可能に構成される。

【0055】

スリーブ71は、支持枠76により回転及び軸方向に摺動可能に支持される。支持枠76は、環状の部材であり、周方向に回転不可及及び軸方向に移動不可となる形態で、本体部10Aに取り付けられる。

【0056】

スリーブ71は、回転軸72が挿入される空間の内周面に突出する図示しない凸部を有し、この凸部が、回転軸72の外周に軸方向に沿って形成された送りネジ72aの溝部に入る。スリーブ71は、回転軸72が回転すると、図示しない凸部と回転軸72の送りネジ72aの作用により、回転軸72の軸方向に沿った方向である前後方向へ、回転軸72の回転方向に応じて移動する。また、スリーブ71は、回転軸72と一体的に回転する。

【0057】

スリーブ71は、第1のサイドフック70R及び第2のサイドフック70Lを開閉する開閉ピン71aを備える。

【0058】

開閉ピン71aは、第1のサイドフック70R及び第2のサイドフック70Lに設けられた開閉ガイド孔73に挿入される。開閉ガイド孔73は、スリーブ71の移動方向に沿って延在し、スリーブ71と連動して移動する開閉ピン71aの直線方向の動きを、軸71bを支点とした第1のサイドフック70R及び第2のサイドフック70Lの回転による開閉動作に変換する形状を有する。

【0059】

ワイヤ係止体70は、スリーブ71が矢印A2で示す後方向に移動することで、開閉ピン71aの軌跡と開閉ガイド孔73の形状により、第1のサイドフック70R及び第2のサイドフック70Lが、軸71bを支点とした回転動作でセンターフック70Cから離れる方向に移動する。

【0060】

これにより、第1のサイドフック70R及び第2のサイドフック70Lが、センターフ

10

20

30

40

50

ック70Cに対して開き、第1のサイドフック70Rとセンターフック70Cとの間、第2のサイドフック70Lとセンターフック70Cとの間に、ワイヤWが通る送り経路が形成される。

【0061】

第1のサイドフック70R及び第2のサイドフック70Lが、センターフック70Cに対して開いた状態では、ワイヤ送り部3Aで送られるワイヤWは、センターフック70Cと第1のサイドフック70Rの間を通る。センターフック70Cと第1のサイドフック70Rの間を通るワイヤWは、カール形成部5Aに誘導される。そして、カール形成部5Aで巻き癖が付けられ、結束部7Aに誘導されたワイヤWは、センターフック70Cと第2のサイドフック70Lの間を通る。

【0062】

ワイヤ係止体70は、スリーブ71が矢印A1で示す前方向に移動することで、開閉ピン71aの軌跡と開閉ガイド孔73の形状により、第1のサイドフック70R及び第2のサイドフック70Lが、軸71bを支点とした回転動作でセンターフック70Cに近づく方向に移動する。これにより、第1のサイドフック70R及び第2のサイドフック70Lが、センターフック70Cに対して閉じる。

【0063】

第1のサイドフック70Rがセンターフック70Cに対して閉じると、第1のサイドフック70Rとセンターフック70Cとの間に挟まれたワイヤWが、第1のサイドフック70Rとセンターフック70Cとの間を移動することが可能な形態に係止される。また、第2のサイドフック70Lがセンターフック70Cに対して閉じると、第2のサイドフック70Lとセンターフック70Cとの間に挟まれたワイヤWが、第2のサイドフック70Lとセンターフック70Cとの間から抜けられない形態で係止される。

【0064】

スリーブ71は、ワイヤWの一方の端部である先端側を所定の方向に押して曲げることで、ワイヤWを所定の形状に成形する曲げ部71c1と、切断部6Aで切断されたワイヤWの他方の端部である終端側を所定の方向に押して曲げることで、ワイヤWを所定の形状に成形する曲げ部71c2を備える。

【0065】

スリーブ71は、矢印A1で示す前方向に移動することで、センターフック70Cと第2のサイドフック70Lで係止されたワイヤWの先端側を曲げ部71c1で押して、鉄筋S側へ曲げる。また、スリーブ71は、矢印A1で示す前方向に移動することで、センターフック70Cと第1のサイドフック70Rで係止され、切断部6Aで切断されたワイヤWの終端側を曲げ部71c2で押して、鉄筋S側へ曲げる。

【0066】

結束部7Aは、回転軸72の回転動作と連動したワイヤ係止体70及びスリーブ71の回転を規制する回転規制部74を備える。回転規制部74は、スリーブ71に回転規制羽根74aが設けられ、本体部10Aに回転規制爪74bが設けられる。

【0067】

回転規制羽根74aは、スリーブ71の外周から径方向に突出する複数の凸部を、スリーブ71の周方向に所定の間隔で設けて構成される。回転規制羽根74aは、スリーブ71に固定され、スリーブ71と一体的に移動、回転する。

【0068】

回転規制爪74bは、回転規制羽根74aが通過可能な間隔で対向する一対の爪部として第1の爪部74b1及び第2の爪部74b2を備える。第1の爪部74b1及び第2の爪部74b2は、回転規制羽根74aの回転方向に応じて回転規制羽根74aに押されることで、回転規制羽根74aの軌跡上から退避可能に構成される。

【0069】

回転規制部74は、回転規制羽根74aが回転規制爪74bに係止されると、回転軸72の回転に連動したスリーブ71の回転が規制され、回転軸72の回転動作でスリーブ7

10

20

30

40

50

1が前後方向へ移動する。また、回転規制羽根74aの回転規制爪74bとの係止が解除されると、回転軸72の回転に連動してスリーブ71が回転する。

【0070】

図4は、鉄筋結束機の制御機能の一例を示すブロック図である。鉄筋結束機1Aは、図1に示すトリガ12Aの操作で押される操作スイッチ13Aの状態に応じて、制御部14Aがモータ80及び送りモータ33を制御し、鉄筋SをワイヤWで結束する一連の動作を実行する。また、制御部14Aは、電源スイッチ15Aの操作により、電源の入切を切り替える。更に、制御部14Aは、操作スイッチ13Aと電源スイッチ15Aの操作の組み合わせ等に基づき送りモータ33を制御し、ワイヤ送り部3AでのワイヤWの装填及び排出を行う。

10

【0071】

＜鉄筋結束機の動作例＞

次に、各図を参照して、鉄筋結束機1Aにより鉄筋SをワイヤWで結束する動作について説明する。

【0072】

鉄筋結束機1Aは、ワイヤWが第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間に挟持され、このワイヤWの先端が、一对の送りギア30の挟持位置と、切断部6Aの固定刃部60との間に位置した状態が待機状態（待機位置）となる。また、鉄筋結束機1Aは、待機状態では、図3A、図3Bに示すように、第1のサイドフック70Rがセンターフック70Cに対して開き、第2のサイドフック70Lがセンターフック70Cに対して開いた状態である。

20

【0073】

鉄筋Sがカール形成部5Aのカールガイド50と誘導ガイド51との間に入れられ、トリガ12Aが操作されると、制御部14Aは、送りモータ33を正回転方向に駆動し、ワイヤ送り部3AでワイヤWを第1の方向である矢印Fで示す正方向に送る。

【0074】

複数本、例えば2本のワイヤWを送る構成の場合、図示しないワイヤガイドにより、2本のワイヤWが当該ワイヤWにより形成されるループRuの軸方向に沿って並列された状態で送られる。

【0075】

正方向に送られるワイヤWは、センターフック70Cと第1のサイドフック70Rの間を通り、カール形成部5Aのカールガイド50に送られる。ワイヤWは、カールガイド50を通ることで、鉄筋Sの周囲に巻き回される巻き癖が付けられる。

30

【0076】

カールガイド50で巻き癖が付けられたワイヤWは、誘導ガイド51に誘導され、更にワイヤ送り部3Aで正方向に送られることで、誘導ガイド51によりセンターフック70Cと第2のサイドフック70Lの間に誘導される。そして、ワイヤWは、先端が送り規制部90に突き当てられるまで送られる。ワイヤWの先端が送り規制部90に突き当てられる位置まで送られると、制御部14Aは、送りモータ33の駆動を停止する。

【0077】

ワイヤWの正方向への送りを停止した後、制御部14Aは、モータ80を正回転方向に駆動する。スリーブ71は、ワイヤ係止体70でワイヤWを係止する動作域では、回転規制羽根74aが回転規制爪74bに係止されることで、回転軸72の回転に連動したスリーブ71の回転が規制される。これにより、スリーブ71は、モータ80の回転が直線移動に変換され、前方向である矢印A1方向に移動する。

40

【0078】

スリーブ71が前方向に移動すると、開閉ピン71aが開閉ガイド孔73を通過する。これにより、第1のサイドフック70Rは、軸71bを支点とした回転動作で、センターフック70Cに近づく方向に移動する。第1のサイドフック70Rがセンターフック70Cに対して閉じると、第1のサイドフック70Rとセンターフック70Cとの間に挟まれ

50

たワイヤWが、第1のサイドフック70Rとセンターフック70Cとの間を移動することが可能な形態で係止される。

【0079】

また、第2のサイドフック70Lは、軸71bを支点とした回転動作で、センターフック70Cに近づく方向に移動する。第2のサイドフック70Lがセンターフック70Cに対して閉じると、第2のサイドフック70Lとセンターフック70Cとの間に挟まれたワイヤWが、第2のサイドフック70Lとセンターフック70Cとの間から抜けない形態で係止される。

【0080】

第1のサイドフック70R及び第2のサイドフック70Lが閉じる動作でワイヤWに係止する位置までスリーブ71を前進させた後、制御部14Aは、モータ80の回転を一時停止し、送りモータ33を逆回転方向に駆動する。これにより、一对の送りギア30が逆

10

【0081】

よって、一对の送りギア30の間に挟持されたワイヤWが、第2の方向である矢印Rで示す逆方向に送られる。ワイヤWの先端側が、第2のサイドフック70Lとセンターフック70Cとの間から抜けない形態で係止されているので、ワイヤWを逆方向に送る動作で、ワイヤWは鉄筋Sに巻き付けられる。

【0082】

ワイヤWを鉄筋Sに巻き付ける位置までワイヤWを引き戻し、制御部14Aは、送りモータ33の逆回転方向の駆動を停止した後、モータ80を正回転方向に駆動することで、スリーブ71を矢印A1で示す前方向に移動させる。スリーブ71が前方向に移動する動作が伝達機構62で切断部6Aに伝達されることで可動刃部61が回転し、第1のサイドフック70Rとセンターフック70Cで係止されたワイヤWが、固定刃部60と可動刃部61の動作で切断される。

20

【0083】

ワイヤWを切断するとほぼ同時に曲げ部71c1、71c2が鉄筋Sに接近する方向へ移動する。これにより、センターフック70Cと第2のサイドフック70Lで係止されたワイヤWの先端側を、曲げ部71c1で鉄筋S側へ押圧して、係止位置を支点として鉄筋S側へ曲げる。スリーブ71が更に前方向に移動することで、第2のサイドフック70Lとセンターフック70Cとの間で係止されたワイヤWが、曲げ部71c1で挟まれた状態で保持される。

30

【0084】

また、センターフック70Cと第1のサイドフック70Rで係止され、切断部6Aで切断されたワイヤWの終端側を、曲げ部71c2で鉄筋S側へ押圧して、係止位置を支点として鉄筋S側へ曲げる。スリーブ71が更に前方向に移動することで、第1のサイドフック70Rとセンターフック70Cとの間で係止されたワイヤWが、曲げ部71c2で挟まれた状態で保持される。

【0085】

ワイヤWの先端側及び終端側を鉄筋S側に折り曲げた後、モータ80が更に正回転方向に駆動されることで、スリーブ71が更に前方向に移動する。スリーブ71が所定の位置まで移動することで、ワイヤ係止体70で係止したワイヤWを振じる動作域に到達すると、回転規制羽根74aの回転規制爪74bとの係止が解除される。

40

【0086】

これにより、モータ80が更に正回転方向に駆動されることで、回転軸72と連動してワイヤ係止体70が回転し、ワイヤWを振じる。

【0087】

結尾部7Aは、スリーブ71が回転する動作域では、鉄筋Sが突き当て部91に突き当てられ、鉄筋Sが結尾部7A方向に近づく方向である後方への移動が規制されるので、ワイヤWが振じられることで、ワイヤ係止体70を回転軸72の軸方向に沿って前方に引

50

張られる力が加わる。

【0088】

回転軸72は、軸方向に沿って前方に移動させる力がワイヤ係止体70に加わると、バネ72cにより後方へ押される力を受けながら前方へ移動可能に構成される。これにより、結束部7Aは、スリーブ71が回転する動作域では、ワイヤ係止体70及び回転軸72が前方に移動しながらワイヤWを握じる。

【0089】

図5、図6A、図6B及び図6Cは、鉄筋結束機でワイヤを装填、排出する動作の一例を示すフローチャートで、次に、鉄筋結束機1AでワイヤWを装填、排出する動作について説明する。

【0090】

鉄筋結束機1Aは、本例では、トリガ12Aの所定の操作と電源スイッチ15Aの所定の操作の組み合わせが、ワイヤWの自動装填、自動排出の実行に割り当てられる。以下の例では、トリガ12Aを操作しながら、電源スイッチ15Aが操作されると、自動装填、自動排出が開始される設定とする。

【0091】

まず、図5に示す自動装填動作について説明すると、制御部14Aは、図5のステップSA1で、電源スイッチ15Aの操作と合わせて、上述した所定の自動装填開始操作が行われたか判断する。制御部14Aは、所定の自動装填開始操作が行われたと判断すると、ステップSA2で、送りモータ33の回転速度が第1の速度となるようなデューティ比（低デューティ）で、送りモータ33を正回転方向に駆動する。なお、制御部14Aは、ステップSA1で、通常の電源を入れる操作が行われたと判断すると、通常の初期処理を実行する。

【0092】

鉄筋結束機1Aの使用人は、マガジン2Aにリール20を入れ、リール20から引き出したワイヤWの先端を、ワイヤ送り部3Aの第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間に誘導する。リール20から引き出したワイヤWの先端が、第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間に挟持されると、ワイヤWが正方向に送られると共に、送りモータ33に掛かる負荷が増加し、送りモータ33に流れる電流値が増加する。

【0093】

制御部14Aは、図5のステップSA3で、送りモータ33に流れる電流値とワイヤWが有ることを検出する所定の設定閾値を比較し、ワイヤWが第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間に挟持されたか否かを判断する。制御部14Aは、ワイヤWが第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間に挟持されたと判断すると、ステップSA4で、送りモータ33の回転速度が第1の速度より大きい第2の速度となるようなデューティ比（高デューティ）に切り替えて、送りモータ33を更に正回転方向に駆動する。

【0094】

制御部14Aは、図5のステップSA5で、送りモータ33の回転量等から、ワイヤWの送り量が、例えば上述した待機位置まで送られる所定量になったか否かを判断する。制御部14Aは、ワイヤWの送り量が所定量になったと判断すると、ステップSA6で、送りモータ33の駆動を停止する。

【0095】

なお、送りモータ33の駆動を停止してワイヤWの正方向への送りを停止した後、ワイヤWの先端の位置を所定の位置とする位置出しを行う所謂イニシャライズ動作を行ってもよい。

【0096】

すなわち、図5のステップSA5で、送りモータ33の回転量等から、正方向に送られるワイヤWの先端が切断部6Aを通過し、ワイヤWを可動刃部61で切断可能な位置まで、ワイヤWの先端が送られたか否かを判断する。制御部14Aは、ワイヤWの送り量が所定量になって、ワイヤWを可動刃部61で切断可能な位置まで、ワイヤWの先端が送られ

10

20

30

40

50

たと判断すると、ステップS A 6で、送りモータ33の駆動を停止する。

【0097】

次に、制御部14Aは、モータ80を正回転方向に駆動することで、スリーブ71を矢印A1で示す前方向に移動させて、可動刃部61を回転させ、ワイヤWを切断する。そして、制御部14Aは、モータ80を逆回転方向に駆動することで、スリーブ71を矢印A2で示す後方向に移動させて、結束部7Aを上述した待機状態とする。これにより、ワイヤWが第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間に挟持され、このワイヤWの先端が、一对の送りギア30の挟持位置と、切断部6Aの固定刃部60との間に位置した待機位置となる。

【0098】

次に、図6Aに示す自動排出動作について説明すると、制御部14Aは、図6AのステップS B1で、電源スイッチ15Aの操作と合わせて、上述した所定の自動排出開始操作が行われたか判断する。制御部14Aは、所定の自動排出開始操作が行われたと判断すると、ステップS B2で、モータ80を正回転方向に駆動することで、スリーブ71を矢印A1で示す前方向に移動させて、可動刃部61を回転させるワイヤ切断動作を実行する。ワイヤWが可動刃部61で切断可能な位置にある場合、このワイヤWが切断され、切断部6Aより結束部7A側にあるワイヤWと、切断部6Aよりワイヤ送り部3A側にあるワイヤWが分離される。制御部14Aは、モータ80を所定量正回転方向に駆動すると、ステップS B3でモータ80を逆回転方向に駆動することで、スリーブ71を矢印A2で示す後方向に移動させて、結束部7Aを上述した待機状態に戻す動作を実行する。制御部14Aは、上述した可動刃部61を回転させる動作、結束部7Aを待機状態に戻す動作を行うと、ステップS B4で、送りモータ33を逆回転方向に駆動する。なお、自動排出動作において、上述したステップS B2の可動刃部61を回転させる動作、ステップS B3の結束部7Aを待機状態に戻す動作は行わなくても良い。

【0099】

送りモータ33を逆回転方向に駆動することでワイヤWが逆方向に送られ、第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間に挟持されたワイヤWの先端が、第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間を抜けると、送りモータ33に掛かる負荷が低下し、送りモータ33に流れる電流値が低下する。

【0100】

制御部14Aは、図6AのステップS B5で、送りモータ33に流れる電流値と、第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間にワイヤWが無いことを検出する所定の設定閾値を比較し、ワイヤWが第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間から抜けたか否か判断する。制御部14Aは、ワイヤWが第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rとの間から抜けたと判断すると、ステップS B6で、送りモータ33の駆動を停止する。

【0101】

上述した図6Aの自動排出動作は、所定の自動排出開始操作により実行するものとしたが、リール20に巻かれたワイヤWの状態、つまりワイヤWの残量から自動排出を開始するか判断しても良い。

【0102】

例えば、ワイヤWを鉄筋Sの周囲に巻き回すため、ワイヤWを正方向に送る動作で、リール20に巻かれたワイヤWが無くなると、ワイヤWがリール20から引き出せなくなる場合がある。このような場合、送りモータ33に掛かる負荷が増加し、送りモータ33に流れる電流値が増加する。

【0103】

そこで、制御部14Aは、図6BのステップS C1で、通常の結束動作等を実行しており、送りモータ33を正回転方向に駆動している間に、送りモータ33に流れる電流値とワイヤWが無くなることを検出する所定の設定閾値を比較する。そして、送りモータ33が所定の過負荷の状態であるか否かを検出し、ワイヤWがリール20から無くなるか否か

判断する。制御部 14 A は、ワイヤ W がリール 20 から無くなると判断すると、ステップ S C 2 で、送りモータ 33 を正回転方向に駆動する等の結束動作を停止し、上述した自動排出動作を実行する。

【0104】

すなわち、制御部 14 A は、ステップ S C 3 で、モータ 80 を正回転方向に駆動することで、スリーブ 71 を矢印 A 1 で示す前方向に移動させて、可動刃部 61 を回転させる。ワイヤ W が可動刃部 61 で切断可能な位置にある場合、このワイヤ W が切断される。制御部 14 A は、モータ 80 を所定量正回転方向に駆動すると、ステップ S C 4 でモータ 80 を逆回転方向に駆動することで、スリーブ 71 を矢印 A 2 で示す後方向に移動させて、結束部 7 A を上述した待機状態とする。制御部 14 A は、上述した可動刃部 61 を回転させる動作、結束部 7 A を待機状態に戻す動作を行うと、ステップ S C 5 で、送りモータ 33 を逆回転方向に駆動する。なお、この自動排出動作においても、上述したステップ S C 3 の可動刃部 61 を回転させる動作、ステップ S C 4 の結束部 7 A を待機状態に戻す動作は行わなくても良い。

【0105】

制御部 14 A は、図 6 B のステップ S C 6 で、送りモータ 33 に流れる電流値と、第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間にワイヤ W が無いことを検出する所定の設定閾値を比較し、ワイヤ W が第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間から抜けたか否か判断する。制御部 14 A は、ワイヤ W が第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間から抜けたと判断すると、ステップ S C 7 で、送りモータ 33 の駆動を停止する。なお、リール 20 からワイヤ W が無くなることを検出して自動排出動作を行う処理では、自動排出動作を開始する前に、ワイヤ W が無くなる旨を通知しても良い。

【0106】

なお、図 6 C に示すように、上述した自動装填動作を行う前に、一对の送りギア 30 の間にワイヤ W が挟持された状態にあることを排除するため、自動排出動作を行った後、自動装填動作を開始するようにしても良い。

【0107】

制御部 14 A は、図 6 C のステップ S D 1 で、所定の自動装填開始操作が行われたか判断する。制御部 14 A は、所定の自動装填開始操作が行われたと判断すると、ステップ S D 2 で、送りモータ 33 を逆回転方向に駆動する。なお、自動装填動作の前に実行する自動排出動作において、送りモータ 33 を逆回転方向に駆動する前に、可動刃部 61 を回転させる動作、結束部 7 A を待機状態に戻す動作を実行しても良い。

【0108】

制御部 14 A は、自動排出動作の開始後、図 6 C のステップ S D 3 で、一对の送りギア 30 の間にワイヤ W があるか否か判断する。例えば、送りモータ 33 に掛かる負荷が所定時間変動せず、送りモータ 33 に流れる電流値が変化しない場合、一对の送りギア 30 の間にワイヤ W が挟持された状態ではないと判断して、ステップ S D 4 で送りモータ 33 の逆回転方向の駆動を停止し、自動装填動作を開始する。また、自動排出動作の開始後、送りモータ 33 に掛かる負荷が低下し、送りモータ 33 に流れる電流値が低下した場合、一对の送りギア 30 の間からワイヤ W が抜けたと判断して、ステップ S D 4 で送りモータ 33 の逆回転方向の駆動を停止し、自動装填動作を開始する。

【0109】

自動排出動作後の自動装填動作は、上述した図 5 で説明した自動装填動作と同等であり、制御部 14 A は、ステップ S D 5 で、送りモータ 33 の回転速度が第 1 の速度となるようなデューティ比（低デューティ）で、送りモータ 33 を正回転方向に駆動する。

【0110】

鉄筋結束機 1 A の使用者は、マガジン 2 A にリール 20 を入れ、リール 20 から引き出したワイヤ W の先端を、ワイヤ送り部 3 A の第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間に誘導する。リール 20 から引き出したワイヤ W の先端が、第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間に挟持されると、ワイヤ W が正方向に送られると共に、

送りモータ 33 に掛かる負荷が増加し、送りモータ 33 に流れる電流値が増加する。

【0111】

制御部 14A は、図 6C のステップ S D 6 で、送りモータ 33 に流れる電流値とワイヤ W が有ることを検出する所定の設定閾値を比較し、ワイヤ W が第 1 の送りギア 30L と第 2 の送りギア 30R との間に挟持されたか否か判断する。制御部 14A は、ワイヤ W が第 1 の送りギア 30L と第 2 の送りギア 30R との間に挟持されたと判断すると、ステップ S D 7 で、送りモータ 33 の回転速度が第 1 の速度より大きい第 2 の速度となるようなデューティ比（高デューティ）に切り替えて、送りモータ 33 を更に正回転方向に駆動する。

【0112】

制御部 14A は、図 6C のステップ S D 8 で、送りモータ 33 の回転量等から、ワイヤ W の送り量が、所定の待機位置まで送られる所定量になったか否かを判断する。制御部 14A は、ワイヤ W の送り量が所定量になったと判断すると、ステップ S D 9 で、送りモータ 33 の駆動を停止する。

【0113】

なお、送りモータ 33 の駆動を停止してワイヤ W の正方向への送りを停止した後、ワイヤ W の先端の位置を所定の位置とする位置出しを行う所謂イニシャライズ動作を行ってもよい。

【0114】

また、以上の自動装填、自動排出では、ワイヤ W を検出するセンサを設けずに自動装填、自動排出を可能としたが、ワイヤ W を検出するセンサを備える構成としても良い。

【0115】

例えば、ワイヤ W を鉄筋 S の周囲に巻き回すため、ワイヤ W を正方向に送る動作で、リール 20 に巻かれたワイヤ W が無くなると、ワイヤ W の後端がリール 20 から外れる場合がある。このような場合、ワイヤ送り部 3A とマガジン 2A との間のワイヤ W の送り経路に、ワイヤ W を検出するセンサを備えることで、ワイヤ W の後端を検出可能となる。

【0116】

そこで、制御部 14A は、通常の結束動作等で、送りモータ 33 を正回転方向に駆動している間に、図示しないセンサがワイヤ W の後端を検出すると、ワイヤ W がリール 20 から無くなると判断して、上述した自動排出動作をステップ S C 2 から実行する。

【0117】

また、ワイヤ送り部 3A とマガジン 2A との間のワイヤ W の送り経路に備えた図示しないセンサでワイヤ W の先端を検出することで、上述した自動装填開始操作をセンサによるワイヤ W の検出に置き換えて、自動装填動作を実行することも可能である。

【0118】

更に、ワイヤ送り部 3A とマガジン 2A との間のワイヤ W の送り経路に備えた図示しないセンサ、または、ワイヤ送り部 3A と切断部 6A との間のワイヤ W の送り経路に備えた図示しないセンサでワイヤ W の先端を検出することで、上述した自動装填動作でワイヤ W が所定に位置まで送られたことを検出して、自動装填動作を終了することができる。

【0119】

図 7 は、他の実施の形態の鉄筋結束機の制御機能の一例を示すブロック図である。鉄筋結束機 1B は、図 2 で説明した第 2 の変位部材 37 を変位させる駆動部 39 を備える、駆動部 39 はモータ、ソレノイド、駆動力の伝達機構等で構成され、一对の送りギア 30 の一方または両方を、互いが接近及び離間する方向に変位させる。本例では、第 2 の送りギア 30R を第 1 の送りギア 30L に対して接近及び離間させる方向に変位させる。なお、駆動部 39 が第 1 の変位部材 36 を直接変位させる構成でもよい。

【0120】

制御部 14B は、図 1 に示すトリガ 12A の操作で押される操作スイッチ 13A の状態に応じてモータ 80 及び送りモータ 33 を制御し、鉄筋 S をワイヤ W で結束する一連の動作を実行する。また、制御部 14B は、電源スイッチ 15A の操作により、電源の入切を切り替える。更に、制御部 14B は、操作スイッチ 13A と電源スイッチ 15A の操作の

10

20

30

40

50

組み合わせ等に基づき駆動部 39 を制御し、ワイヤ W の装填及び排出が可能な状態とする。

【0121】

図 8 A、図 8 B は、鉄筋結束機でワイヤを装填、排出可能とする動作の一例を示すフローチャートで、次に、鉄筋結束機 1 B でワイヤ W を装填、排出可能とする動作について説明する。

【0122】

まず、図 8 A に示す自動装填動作について説明すると、制御部 14 B は、図 8 A のステップ S E 1 で、所定の自動装填開始操作が行われたと判断すると、ステップ S E 2 で、駆動部 39 を駆動して、第 2 の送りギア 30 R を第 1 の送りギア 30 L に対して離間する方向に変位させる。

【0123】

鉄筋結束機 1 A の使用者は、マガジン 2 A にリール 20 を入れ、リール 20 から引き出したワイヤ W の先端を、ワイヤ送り部 3 A の第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間に誘導する。制御部 14 B は、ステップ S E 3 で、第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間にワイヤ W が装填され、このワイヤ W を挟持する所定の操作が行われると、ステップ S E 4 で、駆動部 39 を駆動して、第 2 の送りギア 30 R を第 1 の送りギア 30 L に対して接近する方向に変位させて、第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間にワイヤ W を挟持させる。なお、ワイヤ W が第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間に入れられたことを検出するセンサを備え、ワイヤ W が第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間に入れられたことを検出すると、駆動部 39 を駆動して、第 2 の送りギア 30 R を第 1 の送りギア 30 L に対して接近する方向に変位させる制御を行っても良い。

【0124】

制御部 14 B は、第 2 の送りギア 30 R を第 1 の送りギア 30 L に対して接近する方向に変位させると、図 8 A のステップ S E 5 で、送りモータ 33 及びモータ 80 を駆動し、ワイヤ W の先端の位置を所定の位置とする位置出しを行うイニシャライズ動作を行う。

【0125】

次に、図 8 B に示す自動排出動作について説明すると、制御部 14 B は、図 8 B のステップ S F 1 で、所定の自動排出開始操作が行われたと判断すると、ステップ S F 2 で、駆動部 39 を駆動して、第 2 の送りギア 30 R を第 1 の送りギア 30 L に対して離間する方向に変位させる。これにより、第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間からワイヤ W を抜くことが可能になる。

【0126】

制御部 14 B は、第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間からワイヤ W が排出され。第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R を接近する方向に変位させる所定の操作が行われると、ステップ S F 3 で、駆動部 39 を駆動して、第 2 の送りギア 30 R を第 1 の送りギア 30 L に対して接近する方向に変位させる。なお、ワイヤ W が第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間から抜けたことを検出するセンサを備え、ワイヤ W が第 1 の送りギア 30 L と第 2 の送りギア 30 R との間から抜けたことを検出すると、駆動部 39 を駆動して、第 2 の送りギア 30 R を第 1 の送りギア 30 L に対して接近する方向に変位させる制御を行っても良い。

【0127】

＜鉄筋結束機の作用効果例＞

従来の鉄筋結束機では、一对の送りギア 30 を人が操作することで互いを離間させ、ワイヤ W の装填、排出を行っていた。さて、鉄筋 S の周囲にワイヤ W を巻き回した状態で、ワイヤ W を逆方向に送ることで、鉄筋 S に巻き付ける場合、ワイヤ W を送る力を強くすることで、鉄筋 S にワイヤ W を確実に巻き付けることができるようになる。

【0128】

ワイヤ送り部 3 A において、2 本のワイヤ W を送る構成では、第 1 の送りギア 30 L の溝部 32 L と一方のワイヤ W との間に生じる摩擦力、第 2 の送りギア 30 R の溝部 32 R

10

20

30

40

50

と他方のワイヤWとの間に生じる摩擦力、及び、一方のワイヤWと他方のワイヤWとの間に生じる摩擦力により、2本のワイヤWが並列された状態で送られる。

【0129】

ワイヤWを送るために十分な摩擦力を得るには、一对の送りギア30を互いが近づく方向に押圧するバネの力を強く必要がある。しかし、一对の送りギア30を互いが近づく方向に押圧するバネの力を強くすると、一对の送りギア30を人の力で離間する方向に移動させることが難しくなる。

【0130】

そこで、鉄筋結束機1Aでは、上述した自動装填、自動排出動作を行えるようにした。これにより、一对の送りギア30を人の力で離間する方向に移動させることなく、ワイヤWの装填、排出を行うことが可能である。よって、一对の送りギア30を互いが近づく方向に押圧するバネ38の力を強くして、ワイヤWを送る力を強くすることで、鉄筋SにワイヤWを確実に巻き付けることができるようになる。

【0131】

また、自動装填動作では、一对の送りギア30でワイヤWを挟持するまで、第1の速度で送りモータ33を回転させ、一对の送りギア30でワイヤWを挟持すると、第1の速度より速い第2の速度で送りモータ33を回転させて、一对の送りギア30で挟持したワイヤWを所定の位置まで正方向に送ることとした。これにより、離間していない一对の送りギア30の間で確実にワイヤWを挟持することができると共に、一对の送りギア30の間にワイヤWを挟持した後は、所定位置までワイヤWを送る時間を短縮でき、自動装填動作に掛かる時間を短縮できる。

【0132】

更に、自動装填動作を行う前に、一对の送りギア30の間にワイヤWが挟持された状態にあることを排除するため、自動排出動作を行った後、自動装填動作を開始するようにしても良い。

【0133】

また、一对の送りギア30の一方または両方を、互いが接近する方向に変位させることで、一对の送りギア30の間にワイヤWを挟持させる動作、一对の送りギア30の一方または両方を、互いが離間する方向に変位させることで、一对の送りギア30の間からワイヤWを抜けるようにする動作をモータ等の駆動部39で行うこととして、ワイヤWの装填、排出を可能としても良い。この場合、一对の送りギア30の一方または両方を、互いが接近または離間する方向に変位させることを、人の力で行う必要はない。

【0134】

<鉄筋結束機の変形例>

図9Aは、変形例の鉄筋結束機の全体構成の一例を示す斜視図、図9Bは、変形例の鉄筋結束機の全体構成の一例を示す背面図、図9Cは、変形例の鉄筋結束機の全体構成の一例を示す側面図である。また、図10Aは、変形例の鉄筋結束機の要部構成の一例を示す背面図、図10Bは、図10AのA-A線断面図である。

【0135】

変形例の鉄筋結束機1Cは、電源のオン、オフ、ワイヤWによる結束強さの設定、ワイヤWの自動装填、自動排出等を実行する操作を受ける操作部16を備える。操作部16は、本体部10Aの後面に設けられ、ワイヤWによる結束強さを設定可能な結束力設定部と、上述した電源スイッチ15Aを備える。結束力設定部の一例として、ワイヤWによる結束強さを選択可能なトルクダイヤル16aを備える。また、操作部16は、自動装填、自動排出を実行する自動装填排出スイッチ16bと、鉄筋結束機1Cの状態を示す報知部16cを備える。

【0136】

操作部16は、トルクダイヤル16a、電源スイッチ15A、自動装填排出スイッチ16b及び報知部16cの周囲に、本体部10Aの後方に突出する形状の凸部16dを備えることで、トルクダイヤル16a、電源スイッチ15A、自動装填排出スイッチ16b及

び報知部 16c が設けられる位置が凹状となる。これにより、図 9C に示すように、トルクダイヤル 16a、電源スイッチ 15A、自動装填排出スイッチ 16b が本体部 10A の後方に突出せず、誤作動が抑制される。また、ワイヤ W の排出や装填は、電源のオフ、オンの後行われるので、自動装填排出スイッチ 16b を電源スイッチ 15A の近く、本例では同じ操作部 16 に設けることで操作性が向上する。

【0137】

自動装填排出スイッチ 16b は、本例では押しボタン形式のスイッチで、図 10B に示すように、押下によりマイクロスイッチ 17a を作動させる構成である。自動装填排出スイッチ 16b は、バネ 17b によりマイクロスイッチ 17a から離れる方向に付勢されることで、操作の有無が切り替えられる。

10

【0138】

図 11 は、変形例の鉄筋結束機 1C の制御機能の一例を示すブロック図である。鉄筋結束機 1C は、図 9C 等に示すトリガ 12A の操作で押される操作スイッチ 13A の状態に応じて、制御部 14C がモータ 80 及び送りモータ 33 を制御し、鉄筋 S をワイヤ W で結束する一連の動作を実行する。また、制御部 14C は、電源スイッチ 15A の操作により、電源の入切を切り替える。更に、制御部 14C は、自動装填排出スイッチ 16b の操作によるマイクロスイッチ 17a の出力に基づき送りモータ 33 を制御し、ワイヤ送り部 3A でのワイヤ W の装填及び排出を行う。

【0139】

送りモータ 33 は、本例ではブラシレスモータで構成され、ロータの回転位置を検出するホール IC 等の回転検知部 18 を備える。ワイヤ送り部 3A は、送りモータ 33 の駆動力を第 1 の送りギア 30L に伝達する駆動力伝達機構 34 が平歯車で構成される。これにより、第 1 の送りギア 30L の溝部 32L と第 2 の送りギア 30R の溝部 32R との間にワイヤ W の先端を入れ、ワイヤ W を押すと、送りモータ 33 が通電により回転していない状態で、第 1 の送りギア 30L と第 2 の送りギア 30R の挙動（回転）により、送りモータ 33 を外力で回転させることが可能である。すなわち、回転検知部 18 は、第 1 の送りギア 30L と第 2 の送りギア 30R の挙動による動きを検知する検知部を構成する。

20

【0140】

制御部 14C は、電源スイッチ 15A が操作されて電源がオンとなると、報知部 16c を消灯から点灯に切り替えて、電源がオン（電源 ON）であり、結束待機状態であることを報知する。制御部 14C は、自動装填排出スイッチ 16b の操作でマイクロスイッチ 17a が押されると、ワイヤ W の排出動作を行う自動排出モード、ワイヤ W の装填動作を行う自動装填モードを実行する。制御部 14C は、自動排出モードが実行されると、報知部 16c を点灯から点滅に切り替えることで、自動排出モードの実行中であることを報知する。また、制御部 14C は、自動装填モードが実行されると、報知部 16c を点灯から点滅に切り替えることで、自動装填モードの実行中であることを報知する。更に、制御部 14C は、自動排出モードと自動装填モードを連続して実行する動作では、報知部 16c を点灯から点滅に切り替えることで、自動装填排出モードの実行中であることを報知する。報知部 16c は、LED 等のランプで構成されるが、ディスプレイ等の表示部でも良い。また、報知部 16c は、音を出力するブザー等でも良く、自動排出モード、自動装填モード、自動装填排出モードの実行中は、ブザー音を出力しても良い。

30

40

【0141】

制御部 14C は、自動排出モード、自動装填排出モードにおける自動排出モードが実行されると、送りモータ 33 を逆方向に回転させ、送りギア 30 からワイヤ W が抜ける規定の回転量、送りモータ 33 を逆転させると、送りモータ 33 を停止する。

【0142】

また、制御部 14C は、自動装填モード、自動装填排出モードにおける自動装填モードが実行されると、送りモータ 33 が通電により回転していない状態で、送りモータ 33 が回転したことを回転検知部 18 で検知すると、送りモータ 33 を正方向に回転させ、送りギア 30 から先にワイヤ W が所定量送られる規定の回転量、送りモータ 33 を正転させる

50

と、送りモータ３３を停止する。

【０１４３】

制御部１４Ｃは、自動装填排出スイッチ１６ｂの操作でマイクロスイッチ１７ａが押され、自動装填モード、自動装填排出モードが実行されると、計時を開始し、自動装填モード、自動装填排出モードのタイムアウトとなる規定時間が経過するまで、報知部１６ｃを点滅させることで、自動装填モード、自動装填排出モードが実行中であることを報知する。

【０１４４】

制御部１４Ｃは、自動装填排出モードのタイムアウトとなる規定時間が経過するまでは、送りモータ３３が通電により回転していない状態で、送りモータ３３が回転したことを回転検知部１８で検知すると、上述した装填動作を実行する。これに対し、制御部１４Ｃは、自動装填排出モードのタイムアウトとなる規定時間が経過すると、報知部１６ｃを消灯から点灯に切り替え、送りモータ３３が通電により回転していない状態で、送りモータ３３が回転したことを回転検知部１８で検知しても、上述した装填動作を実行しない。

【０１４５】

また、制御部１４Ｃは、自動装填排出スイッチ１６ｂが押され（１回目の操作）、自動装填排出モードの開始後、自動装填排出モードのタイムアウトとなる規定時間が経過する前に、自動装填排出スイッチ１６ｂが押された場合（２回目の操作）、報知部１６ｃを点滅から点灯に切り替え、結束待機状態とする。なお、自動装填排出モード等の実行の有無を、ランプによる報知部１６ｃの点灯、点滅、消灯等で報知する構成では、点灯、点滅、消灯の組み合わせは上記例に限らない。また、点滅のパターンを変えても良い。

【０１４６】

図１２は、変形例の鉄筋結束機でワイヤを装填、排出する動作の一例を示すフローチャートである。制御部１４Ｃは、電源スイッチ１５Ａが操作されて電源がオンとなると、図１１のステップＳＧ１で、トリガ１２Ａの操作の有無を判断する。トリガ１２Ａが操作されると、ステップＳＧ２で、上述した結束動作を実行する。

【０１４７】

制御部１４Ｃは、トリガ１２Ａが非操作の状態であると、ステップＳＧ３で、自動装填排出スイッチ１６ｂの操作の有無を判断する。制御部１４Ｃは、自動装填排出スイッチ１６ｂが操作されると（装填排出ＳＷ操作有）、自動装填排出モードを実行し、自動装填排出モードを実行中は、報知部１６ｃを点灯から点滅に切り替えて自動装填排出モードを実行中であることを報知する。また、制御部１４Ｃは、自動装填排出モードを実行すると、ステップＳＧ４で、送りモータ３３をワイヤＷが排出される逆方向に回転させる。

【０１４８】

制御部１４Ｃは、ステップＳＧ５で、送りギア３０からワイヤＷが抜ける規定の回転量、送りモータ３３を逆転させると、ステップＳＧ６で、送りモータ３３を停止させる。

【０１４９】

制御部１４Ｃは、ステップＳＧ７で、自動装填排出モード実行中に自動装填排出スイッチ１６ｂが再度操作されると（装填排出ＳＷ操作有）、自動装填排出モードを終了し、報知部１６ｃを点滅から点灯に切り替える。制御部１４Ｃは、ステップＳＧ７で、自動装填排出モード実行中に自動装填排出スイッチ１６ｂが再度操作されず（装填排出ＳＷ操作無）、ステップＳＧ８で、自動装填排出モードのタイムアウトとなる規定時間が経過していないと判断すると、ステップＳＧ９で、送りモータ３３の回転の有無を判断する。

【０１５０】

制御部１４Ｃは、送りモータ３３が通電により回転していない状態で、送りモータ３３が回転したことを回転検知部１８で検知すると、送りモータ３３が外力で回転したと判断し、ステップＳＧ１０で、送りモータ３３をワイヤＷが装填される正方向に回転させる。

【０１５１】

制御部１４Ｃは、ステップＳＧ１１で、送りギア３０から先にワイヤＷが所定量送られる規定の回転量、送りモータ３３を正転させると、ステップＳＧ１２で、送りモータ３３を停止させる。

【0152】

なお、送りモータ33の駆動を停止してワイヤWの正方向への送りを停止した後、ワイヤWの先端の位置を所定の位置とする位置出しを行う所謂イニシャライズ動作を行ってもよい。

【0153】

なお、本変形例では、回転検知部18は、送り部材の挙動による動きの検知として、送りモータ33の回転を検知すると、送りモータ33を正転させる構成としたが、回転検知部18が一对の送りギア30の少なくとも一方の送りギア30の回転を検知する構成とし、送りギア30の回転を検知すると、送りモータ33を正転させる構成としてもよい。

【0154】

また、自動装填排出スイッチ16bは、操作部16において他のスイッチ類と独立した構成としたが、操作部16における他のスイッチ類と兼用でも良く、例えば、トルクダイヤル16aが、回転による信号の出力と、押下による信号の出力が行える構成で、トルクダイヤル16aの押下により、自動装填排出モード等が実行されるようにしてもよい。また、自動排出モードを実行するスイッチと、自動装填モードを実行するスイッチを独立して設けても良い。

【符号の説明】

【0155】

1A、1B、1C・・・鉄筋結束機、10A・・・本体部、13A・・・操作スイッチ、14A、14B、14C・・・制御部、15A・・・電源スイッチ、16・・・操作部、16a・・・トルクダイヤル、16b・・・自動装填排出スイッチ、16c・・・報知部、16d・・・凸部、17a・・・マイクロスイッチ、17b・・・バネ、18・・・回転検知部（検知部）、2A・・・マガジン、20・・・リール、3A・・・ワイヤ送り部、30・・・送りギア（送り部材）、30L・・・第1の送りギア（送り部材）、30R・・・第2の送りギア（送り部材）、33・・・送りモータ、36・・・第1の変位部材（変位部）、37・・・第2の変位部材（変位部）、38・・・バネ、39・・・駆動部、5A・・・カール形成部、50・・・カールガイド、51・・・誘導ガイド、6A・・・切断部、7A・・・結束部、8A・・・駆動部、80・・・モータ、81・・・減速機、91・・・突き当て部、W・・・ワイヤ

10

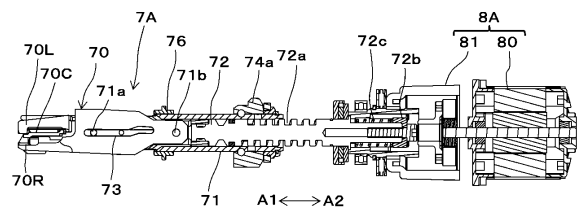
20

30

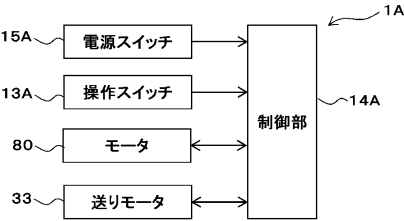
40

50

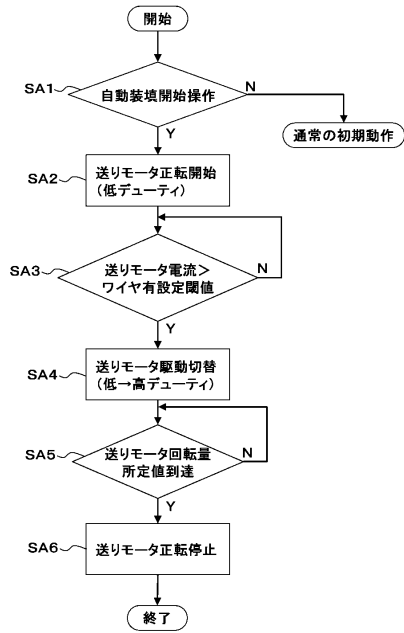
【図 3 C】



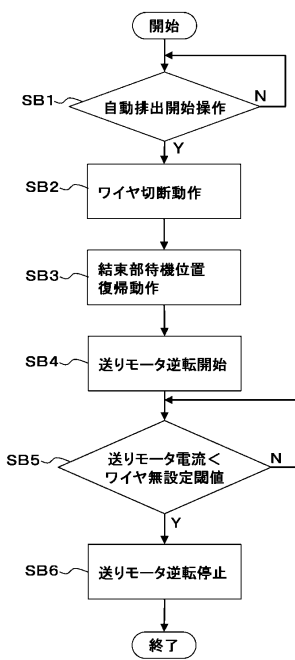
【図 4】



【図 5】



【図 6 A】



10

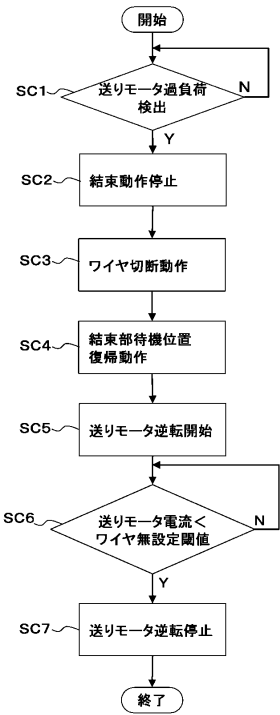
20

30

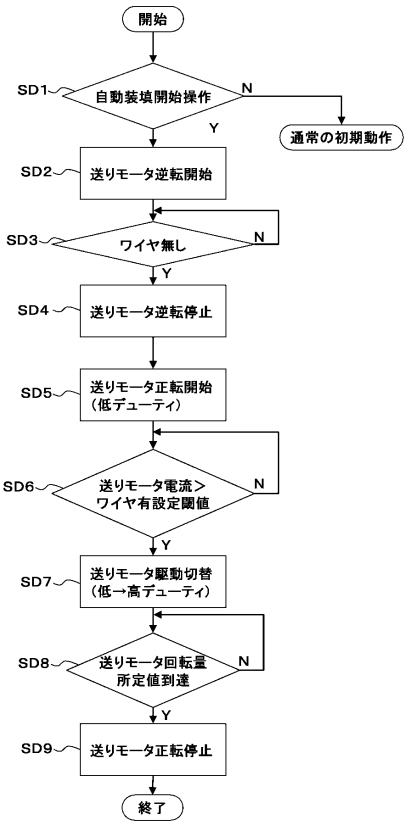
40

50

【図 6 B】



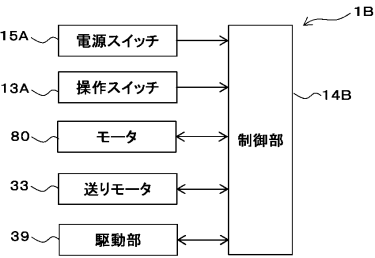
【図 6 C】



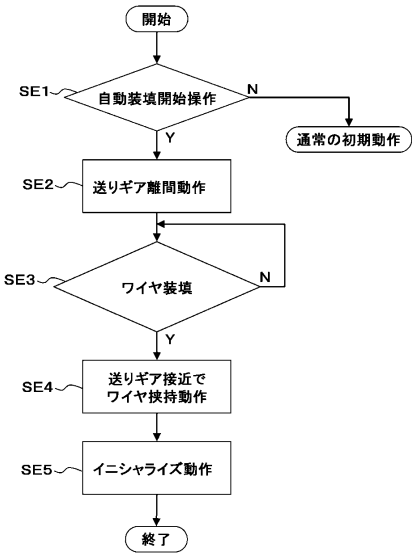
10

20

【図 7】



【図 8 A】

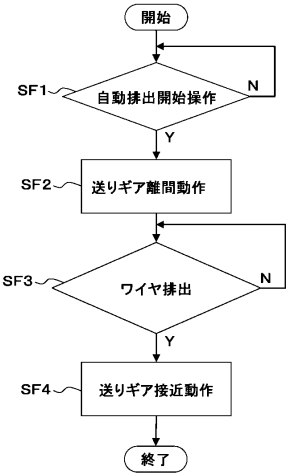


30

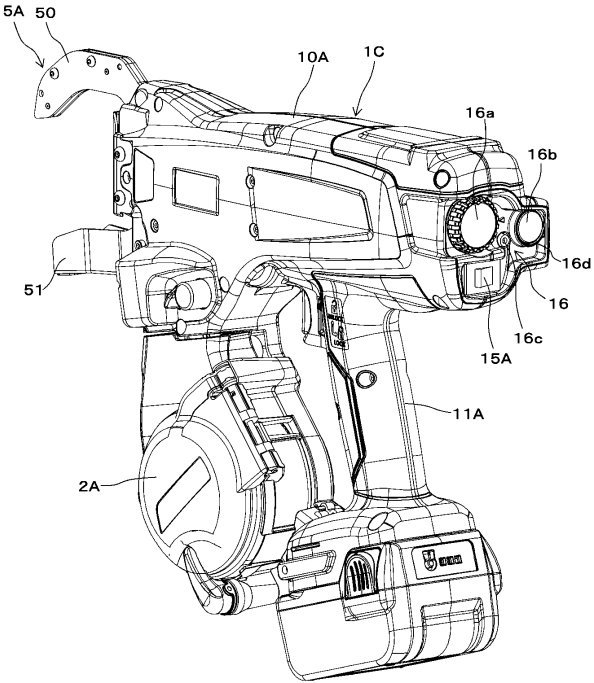
40

50

【図 8 B】



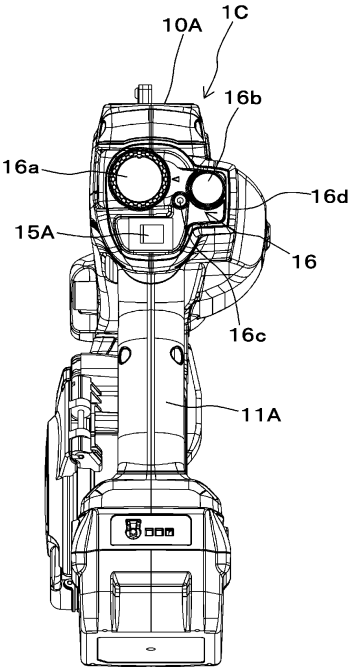
【図 9 A】



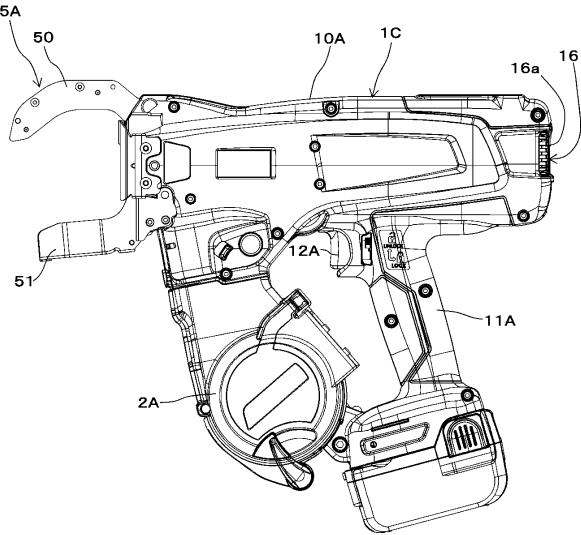
10

20

【図 9 B】



【図 9 C】

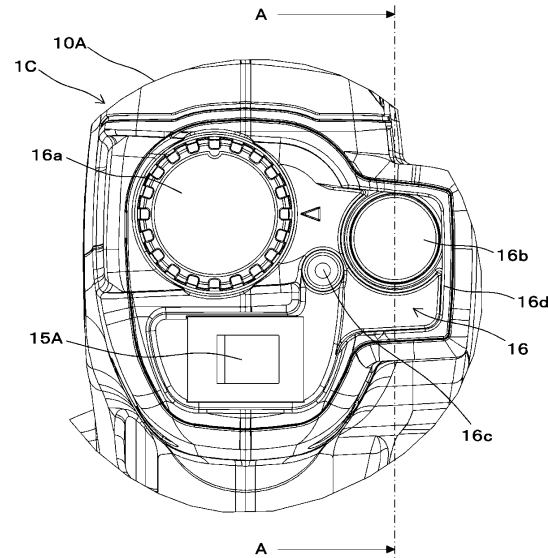


30

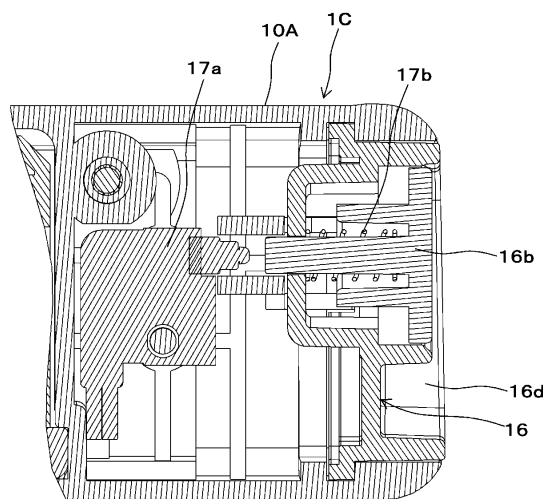
40

50

【図 10 A】

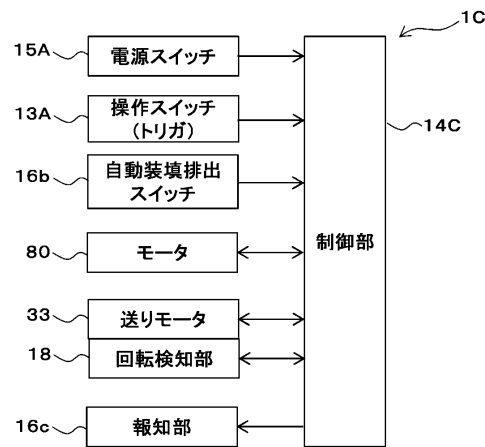


【図 10 B】

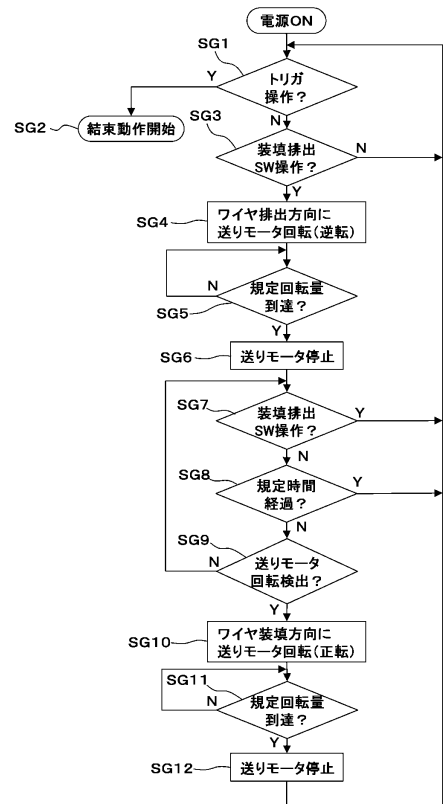


10

【図 11】



【図 12】



20

30

40

50

フロントページの続き

ックス株式会社内

(72)発明者 石黒 博樹

東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内

審査官 西塚 祐斗

(56)参考文献 特開2018-109297 (JP, A)

実開昭50-022575 (JP, U)

特開2003-112705 (JP, A)

特開2019-070256 (JP, A)

特開平10-250703 (JP, A)

特開2017-164807 (JP, A)

米国特許第04252157 (US, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B65B 13/18

E04G 21/12

B65B 13/28

B25B 25/00