

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7004029号
(P7004029)

(45)発行日 令和4年1月21日(2022.1.21)

(24)登録日 令和4年1月6日(2022.1.6)

(51)国際特許分類	F I			
E 0 4 G 21/12 (2006.01)	E 0 4 G 21/12	1 0 5 E		
B 2 5 B 25/00 (2006.01)	B 2 5 B 25/00	A		
B 2 1 F 15/04 (2006.01)	B 2 1 F 15/04	A		

請求項の数 7 (全44頁)

(21)出願番号	特願2020-109279(P2020-109279)	(73)特許権者	000006301 マックス株式会社 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号
(22)出願日	令和2年6月25日(2020.6.25)	(74)代理人	110001209 特許業務法人山口国際特許事務所
(62)分割の表示	特願2017-529927(P2017-529927))の分割	(72)発明者	板垣 修 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
原出願日	平成28年7月21日(2016.7.21)	審査官	津熊 哲朗
(65)公開番号	特開2020-172854(P2020-172854 A)		
(43)公開日	令和2年10月22日(2020.10.22)		
審査請求日	令和2年7月27日(2020.7.27)		
(31)優先権主張番号	特願2015-145284(P2015-145284)		
(32)優先日	平成27年7月22日(2015.7.22)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2016-136068(P2016-136068)		
(32)優先日	平成28年7月8日(2016.7.8)		
	最終頁に続く		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】

結束物の周囲にワイヤを巻き回すことが可能なガイド手段を有した送り手段と、前記送り手段で巻き回されたワイヤを挟む結束手段とを備え、前記ガイド手段は、前記送り手段で送られるワイヤに巻き癖をつける第1のガイド部と、前記第1のガイド部から送り出されたワイヤを誘導する第2のガイド部を備え、前記第2のガイド部は、前記送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの径方向の位置を規制する第3のガイド部と、前記送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの軸方向の位置を規制する第4のガイド部を備え、前記第4のガイド部は、前記第1のガイド部から送り出されたワイヤが入る一端側が前記第1のガイド部に対して近づく方向及び離れる方向に変位するように、他端側が前記第3のガイド部に対して軸を支点とした回転動作で変位可能に支持されることを特徴とする結束機。

【請求項2】

結束物の周囲にワイヤを巻き回すことが可能なガイド手段を有した送り手段と、前記送り手段で巻き回されたワイヤを挟む結束手段とを備え、前記ガイド手段は、前記送り手段で送られるワイヤに巻き癖をつける第1のガイド部と、

前記第 1 のガイド部から送り出されたワイヤを誘導する第 2 のガイド部を備え、
 前記第 2 のガイド部は、
 前記送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの径方向の位置を規制する
 第 3 のガイド部と、前記送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの軸方
 向の位置を規制する第 4 のガイド部を備え、
 前記第 4 のガイド部は、ガイド軸が入るガイド溝の形状に沿った方向に変位する
 ことを特徴とする結束機。

【請求項 3】

前記第 4 のガイド部は、前記第 1 のガイド部に対して近づく方向及び離れる方向に変位す
 るように、前記第 3 のガイド部に支持される
 ことを特徴とする請求項 2 に記載の結束機。

10

【請求項 4】

前記第 1 のガイド部及び前記第 2 のガイド部を一端側に備え、前記結束手段を内蔵する本
 体部を有し、

前記第 4 のガイド部は、前記本体部の一方の端部から突出する位置と前記本体部の内部に
 全部あるいは一部が入り込む位置とに変位するように、前記第 3 のガイド部に支持される
 ことを特徴とする請求項 2 に記載の結束機。

【請求項 5】

結束物の周囲にワイヤを巻き回すことが可能なガイド手段を有した送り手段と、
 前記送り手段で巻き回されたワイヤを擦じる結束手段とを備え、

20

前記ガイド手段は、

前記送り手段で送られるワイヤに巻き癖をつける第 1 のガイド部と、

前記第 1 のガイド部から送り出されたワイヤを誘導する第 2 のガイド部を備え、

前記第 2 のガイド部は、

前記送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの径方向の位置を規制する
 第 3 のガイド部と、

前記第 2 のガイド部の先端側に設置され、前記第 3 のガイド部に対して前記第 1 のガイド
 部の先端側との間隔が離れる方向に変位可能な第 4 のガイド部とを有し、

前記第 4 のガイド部は、前記送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの
 軸方向の位置を規制する

30

ことを特徴とする結束機。

【請求項 6】

前記第 2 のガイド部は、前記第 4 のガイド部を回動させる回動機構を備え、

前記回動機構は、前記第 4 のガイド部を所定の位置で保持する付勢部を有し、

前記第 4 のガイド部は、前記付勢部の付勢力に抗して回動することで変位させられる
 ことを特徴とする請求項 1 または請求項 5 に記載の結束機。

【請求項 7】

前記第 1 のガイド部及び前記第 2 のガイド部を一端側に備え、前記結束手段を内蔵する本
 体部を有し、

前記第 3 のガイド部は、前記本体部に設けられる

40

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか 1 項に記載の結束機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、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】

【0002】

従来から、2 本以上の鉄筋にワイヤを巻き回し、巻き回したワイヤを擦じって当該 2 本以
 上の鉄筋を結束する鉄筋結束機と称す結束機が提案されている。

【0003】

50

従来の鉄筋結束機は、ワイヤを送って鉄筋の周囲に巻き回した後、ワイヤを抜いて結束する構成である（例えば、特許文献1参照）。このような鉄筋結束機に対し、ワイヤの使用量を低減するため、ワイヤを正方向に送って鉄筋の周囲に巻き回した後、ワイヤを逆方向に送って引き戻し、ワイヤを鉄筋に密着させるようにして巻き付ける鉄筋結束機が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

何れの結束機でも、鉄筋の周囲にワイヤを巻き回す送り経路が必要になるため、ワイヤの送り経路に沿って一对のガイドが設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0005】

【文献】日本国特許第5182212号公報

日本国特許第4747454号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来、結束物にループ状に巻き回されるワイヤのループの径方向の広がりを規制するため、結束物の周囲にワイヤを巻き回す送り経路を構成する一对のガイドは結束機の本体等に固定された構成である。しかし、各ガイドが固定されていると、結束作業が終了し、結束物から結束機のガイドを抜く作業で、結束物がガイドに引っかかることがあり、作業性が悪化する。

20

【0007】

これに対し、一对のガイドのうち一方のガイド全体を回転可能として、結束物から結束機のガイドを抜く作業で、結束物がガイドに引っかからないようにした技術が提案されている。しかし、一方のガイド全体がループ状となるワイヤのループの径方向に可動するので、ループ状となるワイヤのループの径方向の広がりを十分に抑えることができない。

【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、ループ状となるワイヤのループの径方向の広がりを抑制できるようにしたガイドを備え、作業性に優れた結束機を提供することを目的とする。

30

【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、結束物の周囲にワイヤを巻き回すことが可能なガイド手段を有した送り手段と、送り手段で巻き回されたワイヤを抜く結束手段とを備え、ガイド手段は、送り手段で送られるワイヤに巻き癖をつける第1のガイド部と、第1のガイド部から送り出されたワイヤを誘導する第2のガイド部を備え、第2のガイド部は、送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの径方向の位置を規制する第3のガイド部と、送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの軸方向の位置を規制する第4のガイド部を備え、第4のガイド部は、第1のガイド部から送り出されたワイヤが入る一端側が第1のガイド部に対して近づく方向及び離れる方向に変位するように、他端側が第3のガイド部に対して軸を支点とした回転動作で変位可能に支持される結束機である。

40

また、本発明は、結束物の周囲にワイヤを巻き回すことが可能なガイド手段を有した送り手段と、送り手段で巻き回されたワイヤを抜く結束手段とを備え、ガイド手段は、送り手段で送られるワイヤに巻き癖をつける第1のガイド部と、第1のガイド部から送り出されたワイヤを誘導する第2のガイド部を備え、第2のガイド部は、送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの径方向の位置を規制する第3のガイド部と、送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの軸方向の位置を規制する第4のガイド部を備え、第4のガイド部は、ガイド軸が入るガイド溝の形状に沿った方向に変位する結束機である。

50

更に、本発明は、結束物の周囲にワイヤを巻き回すことが可能なガイド手段を有した送り手段と、送り手段で巻き回されたワイヤを掠じる結束手段とを備え、ガイド手段は、送り手段で送られるワイヤに巻き癖をつける第1のガイド部と、第1のガイド部から送り出されたワイヤを誘導する第2のガイド部を備え、第2のガイド部は、送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの径方向の位置を規制する第3のガイド部と、第2のガイド部の先端側に設置され、第3のガイド部に対して第1のガイド部の先端側との間隔が離れる方向に変位可能な第4のガイド部とを有し、第4のガイド部は、送り手段で巻き回されるワイヤによって形成されるループの軸方向の位置を規制する結束機である。

【0010】

本発明では、結束物にワイヤを巻き回す動作では、第1のガイド部から送り出されたワイヤは、ワイヤのループの軸方向の位置が第2のガイド部の第4のガイド部で規制された状態で第3のガイド部に誘導され、ワイヤのループの径方向の位置が第3のガイド部で規制されて、結束手段で結束が可能な状態となる。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明では、ワイヤのループの径方向の位置を規制する第3のガイド部は固定または可動とすることで、ワイヤのループの径方向の広がり抑制し、かつ、ワイヤのループの軸方向の位置を規制する第4のガイド部は可動とすることで、ワイヤで結束された結束物から結束機を抜く動作での作業性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0012】

【図1】本実施の形態の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】本実施の形態の鉄筋結束機の全体構成の一例を示す前面から見た構成図である。

【図3】本実施の形態の送りギアの一例を示す構成図である。

【図4A】本実施の形態の並列ガイドの一例を示す構成図である。

【図4B】本実施の形態の並列ガイドの一例を示す構成図である。

【図4C】本実施の形態の並列ガイドの一例を示す構成図である。

【図4D】並列したワイヤの一例を示す構成図である。

【図4E】交差してねじれたワイヤの一例を示す構成図である。

【図5】本実施の形態のガイド溝の一例を示す構成図である。

30

【図6】本実施の形態の第2のガイド部の一例を示す構成図である。

【図7A】本実施の形態の第2のガイド部の一例を示す構成図である。

【図7B】本実施の形態の第2のガイド部の一例を示す構成図である。

【図8A】本実施の形態の第2のガイド部の一例を示す構成図である。

【図8B】本実施の形態の第2のガイド部の一例を示す構成図である。

【図9A】本実施の形態の把持部の要部構成図である。

【図9B】本実施の形態の把持部の要部構成図である。

【図10】本実施の形態の鉄筋結束機の動作説明図である。

【図11】本実施の形態の鉄筋結束機の動作説明図である。

【図12】本実施の形態の鉄筋結束機の動作説明図である。

40

【図13】本実施の形態の鉄筋結束機の動作説明図である。

【図14】本実施の形態の鉄筋結束機の動作説明図である。

【図15】本実施の形態の鉄筋結束機の動作説明図である。

【図16】本実施の形態の鉄筋結束機の動作説明図である。

【図17】本実施の形態の鉄筋結束機の動作説明図である。

【図18A】鉄筋にワイヤを巻く動作説明図である。

【図18B】鉄筋にワイヤを巻く動作説明図である。

【図18C】鉄筋にワイヤを巻く動作説明図である。

【図19A】カールガイド部によりワイヤでループを形成する動作説明図である。

【図19B】カールガイド部によりワイヤでループを形成する動作説明図である。

50

- 【図 2 0 A】ワイヤを折り曲げる動作説明図である。
- 【図 2 0 B】ワイヤを折り曲げる動作説明図である。
- 【図 2 0 C】ワイヤを折り曲げる動作説明図である。
- 【図 2 1 A】本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例である。
- 【図 2 1 B】本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例である。
- 【図 2 2 A】本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例である。
- 【図 2 2 B】従来の鉄筋結束機の作用と課題例である。
- 【図 2 3 A】本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例である。
- 【図 2 3 B】従来の鉄筋結束機の作用と課題例である。
- 【図 2 4 A】本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例である。 10
- 【図 2 4 B】従来の鉄筋結束機の作用と課題例である。
- 【図 2 5 A】本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例である。
- 【図 2 5 B】本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例である。
- 【図 2 5 C】従来の鉄筋結束機の作用と課題例である。
- 【図 2 5 D】従来の鉄筋結束機の作用と課題例である。
- 【図 2 6 A】本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例である。
- 【図 2 6 B】従来の鉄筋結束機の作用と課題例である。
- 【図 2 7 A】本実施の形態の第 2 のガイド部の変形例を示す構成図である。
- 【図 2 7 B】本実施の形態の第 2 のガイド部の変形例を示す構成図である。
- 【図 2 8 A】本実施の形態の並列ガイドの変形例を示す構成図である。 20
- 【図 2 8 B】本実施の形態の並列ガイドの変形例を示す構成図である。
- 【図 2 8 C】本実施の形態の並列ガイドの変形例を示す構成図である。
- 【図 2 8 D】本実施の形態の並列ガイドの変形例を示す構成図である。
- 【図 2 8 E】本実施の形態の並列ガイドの変形例を示す構成図である。
- 【図 2 9】本実施の形態のガイド溝の変形例を示す構成図である。
- 【図 3 0 A】本実施の形態のワイヤ送り部の変形例を示す構成図である。
- 【図 3 0 B】本実施の形態のワイヤ送り部の変形例を示す構成図である。
- 【図 3 1】他の実施の形態の第 2 のガイド部の一例を示す構成図である。
- 【図 3 2】他の実施の形態の第 2 のガイド部の動作の一例を示す説明図である。
- 【図 3 3】他の実施の形態の第 2 のガイド部の動作の一例を示す説明図である。 30
- 【図 3 4】他の実施の形態の第 2 のガイド部の動作の一例を示す説明図である。
- 【図 3 5】他の実施の形態の第 2 のガイド部の動作の一例を示す説明図である。
- 【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】

<本実施の形態の鉄筋結束機の構成例>

図 1 は、本実施の形態の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、図 2 は、本実施の形態の鉄筋結束機の全体構成の一例を示す前面から見た構成図である。ここで、図 2 は、図 1 の A - A 線での内部構成を模式的に図示したものである。 40

【0015】

本実施の形態の鉄筋結束機 1 A は、従来の直径が太いワイヤと比較して直径が細い 2 本以上のワイヤ W を使用して、結束物である鉄筋 S を結束する。鉄筋結束機 1 A では、後述するように、鉄筋 S の周囲にワイヤ W を巻き回す動作、鉄筋 S の周囲に巻き回されたワイヤ W を鉄筋 S に密着するように巻き付ける動作、鉄筋 S に巻き付けられたワイヤを擦じる動作等により、ワイヤ W で鉄筋 S を結束する。鉄筋結束機 1 A では、上述した何れの動作でも、ワイヤ W が曲げられるため、従来のワイヤと比較して直径の細いワイヤ W を使用することで、鉄筋 S に少ない力でワイヤを巻き、かつ、少ない力でワイヤ W を擦じることができ、また、ワイヤを 2 本以上使用することで、ワイヤ W による鉄筋 S の結束強度を確保 50

することができる。更に、2本以上のワイヤWを並列させて送る構成とすることで、ワイヤWを巻く動作に要する時間を、1本のワイヤで鉄筋Sを二重以上に巻く動作と比較して短くできる。なお、鉄筋Sの周囲にワイヤWを巻き回すこと、鉄筋Sの周囲に巻き回されたワイヤWを、鉄筋Sに密着するように巻き付けることを総称して、ワイヤWを巻くとも記載する。ワイヤWが巻かれるのは、鉄筋S以外の結束物でも良い。ここで、ワイヤWは、塑性変形し得る金属で構成された単線のワイヤ、あるいは撚り線のワイヤが使用される。

【0016】

鉄筋結束機1Aは、ワイヤWが収容される収容部であるマガジン2Aと、マガジン2Aに収容されたワイヤWを送るワイヤ送り部3Aと、ワイヤ送り部3Aに送られるワイヤW、及び、ワイヤ送り部3Aから送り出されたワイヤWを並列させる並列ガイド4Aを備える。また、鉄筋結束機1Aは、並列されて送られるワイヤWを鉄筋Sの周囲に巻き回すカールガイド部5Aと、鉄筋Sに巻き回されたワイヤWを切断する切断部6Aを備える。更に、鉄筋結束機1Aは、鉄筋Sに巻き回されたワイヤWを把持して挟む結束部7Aを備える。

10

【0017】

マガジン2Aは収容手段の一例で、本例では、2本の長尺状のワイヤWが繰り出し可能に巻かれたリール20が、着脱可能に収容される。リール20は、ワイヤWを巻き付け可能な筒状のハブ部20aと、ハブ部20aの軸方向両端側に設けられる一对のフランジ20bとを備える。フランジ20bは、ハブ部20aの直径より大きな直径を有して、ハブ部20aの軸方向両端側より径方向に突出する。ハブ部20aには、2本以上のワイヤW、本例では、2本のワイヤWが巻かれる。鉄筋結束機1Aでは、ワイヤ送り部3Aで2本のワイヤWを送る動作、及び、2本のワイヤWを手動で送る動作で、マガジン2Aに収容されたリール20が回転しながら、2本のワイヤWがリール20から繰り出される。このとき、2本のワイヤWが互いに挟まれることなく繰り出されるように、ハブ部20aに2本のワイヤWが巻かれる。

20

【0018】

ワイヤ送り部3Aは、送り手段を構成するワイヤ送り手段の一例で、並列されたワイヤWを送る一对の送り部材として、回転動作でワイヤWを送る平歯車状の第1の送りギア30Lと、第1の送りギア30Lとの間にワイヤWを挟持する同じく平歯車状の第2の送りギア30Rを備える。第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rは、詳細は後述するが、円板状の部材の外周面に歯部が形成された平歯車状である。但し、第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rは、互いが噛み合って一方の送りギアから他方の送りギアに駆動力を伝達して、2本のワイヤWを適切に送ることができるものであるならば、必ずしも平歯車状のものに限定されない。

30

【0019】

第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rは、それぞれが円板状の部材で構成される。ワイヤ送り部3Aは、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ことで、第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rの外周面同士が対向する。第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rは、外周面の対向する部位の間に、並列した2本のワイヤWを挟持する。第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rは、2本のワイヤWを並列させた状態で、ワイヤWの延在方向に沿って送る。

40

【0020】

図3は、本実施の形態の送りギアの一例を示す構成図である。ここで、図3は、図2のB-B線断面図である。第1の送りギア30Lは、外周面に歯部31Lを備える。第2の送りギア30Rは、外周面に歯部31Rを備える。

【0021】

第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rは、互いの歯部31L、31Rが対向するように並列に配置される。換言すれば、第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rは、カールガイド部5Aにより巻き回されるワイヤWによって形成されるループRuの軸方向Ru1、すなわち、ワイヤWによって形成されるループRuを円形と見なした仮想円

50

の軸方向に沿った向きに並列される。なお、以下の説明では、カールガイド部 5 A により巻き回されるワイヤ W によって形成されるループ R u の軸方向 R u 1 のことを、ループ状のワイヤ W の軸方向 R u 1 とも称す。

【 0 0 2 2 】

第 1 の送りギア 3 0 L は、外周面に第 1 の送り溝部 3 2 L を備える。第 2 の送りギア 3 0 R は、外周面に第 2 の送り溝部 3 2 R を備える。第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R は、第 1 の送り溝部 3 2 L と第 2 の送り溝部 3 2 R とが対向するように配置される。

【 0 0 2 3 】

第 1 の送り溝部 3 2 L は、第 1 の送りギア 3 0 L の外周面に、第 1 の送りギア 3 0 L の回転方向に沿って V 溝状に形成される。第 1 の送り溝部 3 2 L は、V 溝を形成する第 1 の傾斜面 3 2 L a と第 2 の傾斜面 3 2 L b を有する。第 1 の送り溝部 3 2 L は、第 1 の傾斜面 3 2 L a と第 2 の傾斜面 3 2 L b が所定の角度で対向するように、断面形状が V 溝状に形成される。第 1 の送り溝部 3 2 L は、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R との間に並列された状態でワイヤ W が挟持されるとき、並列されるワイヤ W の最も外側のワイヤのうち的一方、本例では、並列される 2 本のワイヤ W の一方のワイヤ W 1 の外周面の一部が第 1 の傾斜面 3 2 L a と第 2 の傾斜面 3 2 L b に接するように構成される。

10

【 0 0 2 4 】

第 2 の送り溝部 3 2 R は、第 2 の送りギア 3 0 R の外周面に、第 2 の送りギア 3 0 R の回転方向に沿って V 溝状に形成される。第 2 の送り溝部 3 2 R は、V 溝を形成する第 1 の傾斜面 3 2 R a と第 2 の傾斜面 3 2 R b を有する。第 2 の送り溝部 3 2 R は、第 1 の送り溝部 3 2 L と同様に断面形状が V 溝状であり、第 1 の傾斜面 3 2 R a と第 2 の傾斜面 3 2 R b が所定の角度で対向する。第 2 の送り溝部 3 2 R は、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R との間に並列された状態でワイヤ W が挟持されるとき、並列されるワイヤ W の最も外側のワイヤのうち他方、本例では、並列される 2 本のワイヤ W の他方のワイヤ W 2 の外周面の一部が第 1 の傾斜面 3 2 R a と第 2 の傾斜面 3 2 R b に接するように構成される。

20

【 0 0 2 5 】

第 1 の送り溝部 3 2 L は、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R でワイヤ W を挟持したとき、第 1 の傾斜面 3 2 L a 及び第 2 の傾斜面 3 2 L b に接した一方のワイヤ W 1 の第 2 の送りギア 3 0 R と対向する側の部位が、第 1 の送りギア 3 0 L の歯底円 3 1 L a よりも突出するような深さや（第 1 の傾斜面 3 2 L a と第 2 の傾斜面 3 2 L b との）角度で構成される。

30

【 0 0 2 6 】

第 2 の送り溝部 3 2 R は、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R でワイヤ W を挟持したとき、第 1 の傾斜面 3 2 R a 及び第 2 の傾斜面 3 2 R b に接した他方のワイヤ W 2 の第 1 の送りギア 3 0 L と対向する側の部位が、第 2 の送りギア 3 0 R の歯底円 3 1 R a よりも突出するような深さや（第 1 の傾斜面 3 2 R a と第 2 の傾斜面 3 2 R b との）角度で構成される。

【 0 0 2 7 】

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 との間で挟持される 2 本のワイヤ W は、一方のワイヤ W 1 が、第 1 の送り溝部 3 2 L の第 1 の傾斜面 3 2 L a と第 2 の傾斜面 3 2 L b に押圧され、他方のワイヤ W 2 が、第 2 の送り溝部 3 2 R の第 1 の傾斜面 3 2 R a と第 2 の傾斜面 3 2 R b に押圧される。そして、一方のワイヤ W 1 と他方のワイヤ W 2 は互いに押圧される。従って、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R が回転することで、2 本のワイヤ W（一方のワイヤ W 1 と他方のワイヤ W 2）が、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R との間では互いに接した状態で同時に送られる。なお、本例では、第 1 の送り溝部 3 2 L と第 2 の送り溝部 3 2 R は、断面形状を V 溝状としたが、必ずしも V 溝状に限定する必要はなく、例えば台形状や円弧状であっても良い。また、第 1 の送りギア 3 0 L の回転を第 2 の送りギア 3 0 R に伝達するため、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R の間に、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R を

40

50

互いに逆方向に回転させる偶数枚のギア等から構成される伝達機構を備える構成としても良い。

【 0 0 2 8 】

ワイヤ送り部 3 A は、第 1 の送りギア 3 0 L を駆動する駆動部 3 3 と、第 2 の送りギア 3 0 R を第 1 の送りギア 3 0 L に対して押圧及び離接させる変位部 3 4 を備える。

【 0 0 2 9 】

駆動部 3 3 は、第 1 の送りギア 3 0 L を駆動する送りモータ 3 3 a と、送りモータ 3 3 a の駆動力を第 1 の送りギア 3 0 L に伝達するギア等の組み合わせで構成される伝達機構 3 3 b を備える。

【 0 0 3 0 】

第 1 の送りギア 3 0 L は、送りモータ 3 3 a の回転動作が伝達機構 3 3 b 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 を介して歯部 3 1 R に伝達され、第 1 の送りギア 3 0 L に従動して回転する。

【 0 0 3 1 】

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 が回転することで、第 1 の送りギア 3 0 L と一方のワイヤ W 1 との間に生じる摩擦力、第 2 の送りギア 3 0 R と他方のワイヤ W 2 との間に生じる摩擦力、及び、一方のワイヤ W 1 と他方のワイヤ W 2 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 2 】

ワイヤ送り部 3 A は、送りモータ 3 3 a 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 3 】

鉄筋結束機 1 A では、ワイヤ送り部 3 A で第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R を正転させることで、ワイヤ W が矢印 X 1 で示す正方向、すなわち、カールガイド部 5 A の方向に送られ、カールガイド部 5 A で鉄筋 S に巻き回される。また、ワイヤ W を鉄筋 S に巻き回した後に、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R を逆転させることで、ワイヤ W は矢印 X 2 で示す逆方向、すなわち、マガジン 2 A の方向に送られる（引き戻される）。ワイヤ W を鉄筋 S に巻き回した後に引き戻すことで、ワイヤ W は鉄筋 S に密着される。

【 0 0 3 4 】

変位部 3 4 は、軸 3 4 a を支点とした回転動作で、第 2 の送りギア 3 0 R を第 1 の送りギア 3 0 L に対して離接させる方向に変位させる第 1 の変位部材 3 5 と、第 1 の変位部材 3 5 を変位させる第 2 の変位部材 3 6 を備える。第 2 の送りギア 3 0 R は、第 2 の変位部材 3 6 を付勢する図示しないパネで、第 1 の送りギア 3 0 L 方向に押圧される。これにより、本例では 2 本のワイヤ W が、第 1 の送りギア 3 0 L の第 1 の送り溝部 3 2 L と第 2 の送りギア 3 0 R の第 2 の送り溝部 3 2 R で挟持される。また、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。ここで、第 1 の変位部材 3 5 と第 2 の変位部材 3 6 の関係は、第 2 の変位部材 3 6 を変位させて第 1 の変位部材 3 5 をフリー状態にすることで、第 2 の送りギア 3 0 R が第 1 の送りギア 3 0 L から離間可能な構成であるが、第 1 の変位部材 3 5 と第 2 の変位部材 3 6 が連動する機構にしても良い。

【 0 0 3 5 】

図 4 A、図 4 B、図 4 C は、本実施の形態の並列ガイドの一例を示す構成図である。ここで、図 4 A、図 4 B、図 4 C は、図 2 の C - C 線断面図であり、導入位置 P 1 に設けられた並列ガイド 4 A の断面形状を示す。なお、中間位置 P 2 に設けられた並列ガイド 4 A の断面形状を示す図 2 の D - D 線断面図、切断排出位置 P 3 に設けられた並列ガイド 4 A の断面形状を示す図 2 の E - E 線断面図も同様の形状を示す。また、図 4 D は、並列したワイヤの一例を示す構成図、図 4 E は、交差してねじれたワイヤの一例を示す構成図である。

【 0 0 3 6 】

並列ガイド 4 A は送り手段を構成する規制手段の一例で、送られてきた複数本（2 本以上

10

20

30

40

50

)のワイヤWの向きを規制する。並列ガイド4Aは、進入してきた2本以上のワイヤWを並列にして送り出す。並列ガイド4Aは、ワイヤWの送り方向と直交する方向に沿って2本以上のワイヤを並列させる。具体的には、カールガイド部5Aによって鉄筋Sの周囲に巻き回されたループ状のワイヤWの軸方向に沿うように、2本以上のワイヤWを並列させる。並列ガイド4Aは、当該2本以上のワイヤWの向きを規制して並列にするワイヤ規制部(例えば、後述する開口4AW)を有する。本例では、並列ガイド4Aはガイド本体4AGを備え、ガイド本体4AGには複数本のワイヤWを通過(挿通)させるためのワイヤ規制部である開口4AWが形成される。開口4AWは、ワイヤWの送り方向に沿ってガイド本体4AGを貫通する。開口4AWは、送られてきた複数本のワイヤWが開口4AWを通過するとき、及び通過した後、これら複数本のワイヤWが並列するように(複数本のワイヤWがワイヤWの送り方向(軸方向)に直交する方向(径方向)に並び、かつ、複数本のワイヤWの軸がそれぞれ略平行の状態になるように)、その形状が決められる。従って、並列ガイド4Aを通過した複数本のワイヤWは、並列された状態で並列ガイド4Aから出ていく。このように並列ガイド4Aは、2本のワイヤWの径方向に並ぶ向きを規制して、2本のワイヤWが並列となるようにする。このため、開口4AWは、ワイヤWの送り方向に直交する一方向が、ワイヤWの送り方向に直交し、かつ、一方向と直交する他の方向より長い形状である。開口4AWは、(2本以上のワイヤWが並列可能な)長手方向が、ワイヤWの送り方向と直交する方向、より具体的には、カールガイド部5Aによってループ状にされたワイヤWの軸方向に沿うように配置される。これにより、開口4AWを挿通した2本以上のワイヤWは、ワイヤWの送り方向と直交する方向、すなわち、当該ループ状にされたワイヤWの軸方向に並ぶようにして並列で送られる。

10

20

【0037】

以下の説明では、開口4AWの形状を説明する場合、ワイヤWの送り方向と直交する方向の断面形状について説明する。なお、ワイヤWの送り方向に沿った方向の断面形状について説明する場合は、都度記載する。

【0038】

例えば、開口4AW(の断面)が、ワイヤWの直径の2倍以上の直径を有した円形である場合、または、1辺の長さが、ワイヤWの直径の2倍以上の略正方形である場合、開口4AWを通過する2本のワイヤWは、径方向へ自由に動ける状態となる。

【0039】

開口4AWを通過する2本のワイヤWが、開口4AW内において径方向へ自由に動ける状態であると、2本のワイヤWの径方向に並ぶ向きを規制できず、開口4AWから出てきた2本のワイヤWは並列にならず擦れれたり、交差したりする可能性がある。

30

【0040】

そこで、開口4AWは、上記一方向の長さ、すなわち、長手方向の長さL1を、複数(n)本のワイヤWを径方向に沿って並べた形態におけるワイヤWの直径rの複数(n)本分より若干長い長さとし、上記他の方向の長さ、すなわち、短手方向の長さL2を、ワイヤWの1本分の直径rより若干長い長さとする。開口4AWは、本例では、長手方向の長さL1が、ワイヤWの2本分の直径rより若干長い長さを有し、短手方向の長さL2がワイヤWの1本分の直径rより若干長い長さを有する。本例では、並列ガイド4Aは、開口4AWの長手方向が直線状、短手方向が円弧状に構成されるが、これに限定されない。

40

【0041】

図4Aに示す例では、並列ガイド4Aの短手方向の長さL2の好ましい長さとして、ワイヤWの1本分の直径rより若干長い長さとした。しかしながら、ワイヤWは、交差したり、擦れたりせずに並列の状態でも開口4AWから出てくれば良いので、並列ガイド4Aの長手方向の向きが、カールガイド部5Aで鉄筋Sに巻き回されるループ状のワイヤWの軸方向Ru1に沿った向きで配置される構成では、並列ガイド4Aの短手方向の長さL2は、図4Bに示すように、ワイヤWの1本分の直径rより若干長い長さから、ワイヤWの2本分の直径rより短い長さの範囲であれば良い。

【0042】

50

また、並列ガイド4 Aの長手方向の向きが、カールガイド部5 Aで鉄筋Sに巻き回されるループ状のワイヤWの軸方向Ru 1に直交する向きで配置される構成では、並列ガイド4 Aの短手方向の長さL 2は、図4 Cに示すように、ワイヤWの1本分の直径rより若干長い長さから、ワイヤWの2本分の直径rより短い長さの範囲であれば良い。

【0043】

並列ガイド4 Aは、開口4 A Wの長手方向の向きが、ワイヤWの送り方向と直交する方向に沿った向き、本例では、カールガイド部5 Aで鉄筋Sに巻き回されるループ状のワイヤWの軸方向Ru 1に沿った向きで配置される。

【0044】

これにより、並列ガイド4 Aは、ループ状のワイヤWの軸方向Ru 1に沿って2本のワイヤを並列させて通過させることが可能となる。

10

【0045】

なお、並列ガイド4 Aは、開口4 A Wの短手方向の長さL 2が、ワイヤWの直径rの2倍の長さより短く、ワイヤWの直径rより若干長い長さである場合、開口4 A Wの長手方向の長さL 1が、ワイヤWの直径rの複数本分より十分に長い場合であっても、ワイヤWを並列させて通過させることが可能である。

【0046】

しかしながら、短手方向の長さL 2が長く（例えばワイヤWの直径rの2倍の長さに近い長さ）、長手方向の長さL 1も長くなるほど、ワイヤWは、開口4 A W内をより自由に動くことができるようになる。そうすると、開口4 A W内で2本のワイヤWのそれぞれの軸が平行にならずに、開口4 A Wを通過した後、ワイヤWが抜れたり、交差する可能性が高くなる。

20

【0047】

このため、2本のワイヤWが径方向に沿って並列になるように、開口4 A Wの長手方向の長さL 1が、ワイヤWの直径rの2倍より若干長い長さであることが好ましく、短手方向の長さL 2も、ワイヤWの直径rより若干長い長さであることが好ましい。

【0048】

並列ガイド4 Aは、ワイヤWを正方向に送る送り方向に対して、第1の送りギア3 0 L及び第2の送りギア3 0 R（ワイヤ送り部3 A）の上流側と下流側の所定の位置に設けられる。並列ガイド4 Aを第1の送りギア3 0 Lと第2の送りギア3 0 Rの上流側に設けることで、ワイヤ送り部3 Aには、並列状態の2本のワイヤWが進入することになる。このため、ワイヤ送り部3 AはワイヤWを適切（並列）に送ることができるようになる。更に、並列ガイド4 Aを第1の送りギア3 0 L及び第2の送りギア3 0 Rの下流側にも設けることで、ワイヤ送り部3 Aから送られてきた2本のワイヤWの並列状態を維持しながら、当該ワイヤWを更に下流側に送ることができるようになる。

30

【0049】

第1の送りギア3 0 L及び第2の送りギア3 0 Rの上流側に設けられた並列ガイド4 Aは、ワイヤ送り部3 Aに送られるワイヤWが、上述した所定の向きで並列された状態となるようにするため、第1の送りギア3 0 L及び第2の送りギア3 0 Rとマガジン2 Aとの間の導入位置P 1に設けられる。

40

【0050】

また、第1の送りギア3 0 L及び第2の送りギア3 0 Rの下流側に設けられた並列ガイド4 Aの1つは、切断部6 Aに送られるワイヤWが、上述した所定の向きで並列された状態となるようにするため、第1の送りギア3 0 L及び第2の送りギア3 0 Rと切断部6 Aの間の中間位置P 2に設けられる。

【0051】

更に、第1の送りギア3 0 L及び第2の送りギア3 0 Rの下流側に設けられた並列ガイド4 Aの他の1つは、カールガイド部5 Aに送られるワイヤWが、上述した所定の向きで並列された状態となるようにするため、切断部6 Aが配置される切断排出位置P 3に設けられる。

50

【 0 0 5 2 】

導入位置 P 1 に設けられた並列ガイド 4 A は、正方向に送られるワイヤ W の送り方向に対して開口 4 A W の少なくとも下流側が、ワイヤ W の径方向の向きを規制する上述した形状を有する。これに対し、正方向に送られるワイヤ W の送り方向に対して開口 4 A W の上流側であるマガジン 2 A に面した側（ワイヤ導入部）は、上流側に比べて開口面積が大きくなっている。具体的に開口 4 A W は、ワイヤ W の向きを規制する筒状の孔部と、当該筒状の孔部の上流側端部からワイヤ導入部である開口 4 A W の入口部分にかけて開口面積が徐々に大きくなる円錐形状（漏斗状、テーパ状）の孔部とで構成される。このようにワイヤ導入部の開口面積を最も大きくし、そこから徐々に開口面積を小さくしていくことで、並列ガイド 4 にワイヤ W を進入させやすくしている。よって、開口 4 A W にワイヤ W を導入する作業が容易に行えるようになる。

10

【 0 0 5 3 】

他の並列ガイド 4 A も同様の構成で、正方向に送られるワイヤ W の送り方向に対して下流側の開口 4 A W が、ワイヤ W の径方向の向きを規制する上述した形状を有する。また、他の並列ガイド 4 についても、正方向に送られるワイヤ W の送り方向に対して上流側の開口の開口面積を、下流側の開口の開口面積より大きくして構成しても良い。

【 0 0 5 4 】

導入位置 P 1 に設けられる並列ガイド 4 A、中間位置 P 2 に設けられる並列ガイド 4 A 及び切断排出位置 P 3 に設けられる並列ガイド 4 A は、ワイヤ W の送り方向に対して直交する開口 4 A W の長手方向の向きが、鉄筋 S に巻き回されるループ状のワイヤ W の軸方向 R u 1 に沿った向きで配置される。

20

【 0 0 5 5 】

これにより、第 1 の送りギア 3 0 L 及び第 2 の送りギア 3 0 R で送られる 2 本のワイヤ W は、図 4 D に示すように、鉄筋 S に巻き回されるループ状のワイヤ W の軸方向 R u 1 に沿った向きに並列された状態を保持して送られ、図 4 E に示すように、2 本のワイヤ W が送り中に交差して擦じれることが抑制される。

【 0 0 5 6 】

なお、本例では、開口 4 A W は、開口 4 A W の入口から出口にかけて（ワイヤ W の送り方向に）所定の奥行（開口 4 A W の入口から出口まで所定の距離または深さ）を有する筒状の孔部として構成したが、開口 4 A W の形状はこれに限定されるものではない。例えば開口 4 A W が板状のガイド本体 4 A G に開けられた奥行の殆どない平面孔などであっても良い。また、開口 4 A W は、ガイド本体 4 A G を貫通する孔部ではなく、溝状のガイド（例えば上部が開口した U 字状のガイド溝）であっても良い。更に、本例では、ワイヤ導入部である開口 4 A W の入口部分の開口面積を他の部分よりも大きくしたが、必ずしも他の部分よりも大きくななくても良い。このように、開口 4 A W を通過して並列ガイド 4 A から出てきた複数本のワイヤが並列状態になっているのであれば、開口 4 A W の形状は特定の形状に限定されるものではない。

30

【 0 0 5 7 】

以上、並列ガイド 4 A が、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R の上流側（導入位置 P 1）と下流側の所定の位置（中間位置 P 2 及び切断排出位置 P 3）に設けられる例を説明したが、並列ガイド 4 A が設置される位置は必ずしもこの 3 か所に限定されない。すなわち、並列ガイド 4 A を導入位置 P 1 のみ、中間位置 P 2 のみ、または切断排出位置 P 3 のみに設置しても良く、導入位置 P 1 と中間位置 P 2 のみ、導入位置 P 1 と切断排出位置 P 3 のみ、または中間位置 P 2 と切断排出位置 P 3 のみに設置しても良い。更には、並列ガイド 4 A を導入位置 P 1 から切断排出位置 P 3 の下流側のカールガイド部 5 A との間の何れかの位置に 4 か所以上設置しても良い。なお、導入位置 P 1 とは、マガジン 2 A の内部も含む。すなわち、並列ガイド 4 A を、マガジン 2 A の内部で、ワイヤ W が引き出される出口近傍に配置しても良い。

40

【 0 0 5 8 】

カールガイド部 5 A は送り手段を構成するガイド手段の一例で、2 本のワイヤ W をループ

50

状にして鉄筋 S の周囲に巻き回す搬送経路を構成する。カールガイド部 5 A は、第 1 の送りギア 3 0 L 及び第 2 の送りギア 3 0 R で送られるワイヤ W に巻き癖をつける第 1 のガイド部 5 0 と、第 1 のガイド部 5 0 から送り出されたワイヤ W を結尾部 7 A に誘導する第 2 のガイド部 5 1 を備える。

【 0 0 5 9 】

第 1 のガイド部 5 0 は、ワイヤ W の送り経路を構成するガイド溝 5 2 と、ガイド溝 5 2 との協働でワイヤ W に巻き癖をつけるガイド部材としてのガイドピン 5 3、5 3 b を備える。図 5 は、本実施の形態のガイド溝の一例を示す構成図である。ここで、図 5 は、図 2 の G - G 線断面図である。

【 0 0 6 0 】

ガイド溝 5 2 はガイド部を構成し、並列ガイド 4 A と共にワイヤ W の送り方向に直交するワイヤ W の径方向の向きを規制するため、本例では、ワイヤ W の送り方向に直交する一方向が、同じくワイヤ W の送り方向に直交し、かつ、一方向と直交する他の方向より長い形状の開口で構成される。

【 0 0 6 1 】

ガイド溝 5 2 は、長手方向の長さ L 1、すなわち、溝の幅方向に長さが、ワイヤ W を径方向に沿って並べた形態におけるワイヤ W の直径 r の複数本分より若干長い長さ、短手方向の長さ L 2 が、ワイヤ W の 1 本分の直径 r より若干長い長さを有する。ガイド溝 5 2 は、本例では、長手方向の長さ L 1 が、ワイヤ W の 2 本分の直径 r より若干長い長さを有する。そして、ガイド溝 5 2 は、開口の長手方向の向きが、ループ状のワイヤ W の軸方向 R u 1 に沿った向きで配置される。なお、必ずしもガイド溝 5 2 に、ワイヤ W の径方向の向きを規制する機能を持たせなくても良い。その場合、ガイド溝 5 2 の長手方向及び短手方向の寸法（長さ）は上述の寸法に限定されない。

【 0 0 6 2 】

ガイドピン 5 3 は、第 1 のガイド部 5 0 において第 1 の送りギア 3 0 L 及び第 2 の送りギア 3 0 R で送られるワイヤ W の導入部側に設けられ、ガイド溝 5 2 によるワイヤ W の送り経路に対して、ワイヤ W により形成されるループ R u の径方向の内側に配置される。ガイドピン 5 3 は、ガイド溝 5 2 に沿って送られるワイヤ W が、ワイヤ W により形成されるループ R u の径方向の内側に入り込まないように、ワイヤ W の送り経路を規制する。

【 0 0 6 3 】

ガイドピン 5 3 b は、第 1 のガイド部 5 0 において第 1 の送りギア 3 0 L 及び第 2 の送りギア 3 0 R で送られるワイヤ W の排出部側に設けられ、ガイド溝 5 2 によるワイヤ W の送り経路に対して、ワイヤ W により形成されるループ R u の径方向の外側に配置される。

【 0 0 6 4 】

第 1 の送りギア 3 0 L 及び第 2 の送りギア 3 0 R で送られるワイヤ W は、ワイヤ W により形成されるループ R u の径方向の外側の 2 点と、この 2 点の間の内側の 1 点の少なくとも 3 点で、ワイヤ W により形成されるループ R u の径方向の位置が規制されることで、ワイヤ W に巻き癖が付けられる。

【 0 0 6 5 】

本例では、正方向に送られるワイヤ W の送り方向に対し、ガイドピン 5 3 の上流側に設けられる切断排出位置 P 3 の並列ガイド 4 A と、ガイドピン 5 3 の下流側に設けられるガイドピン 5 3 b の 2 点で、ワイヤ W により形成されるループ R u の径方向の外側の位置が規制される。また、ガイドピン 5 3 で、ワイヤ W により形成されるループ R u の径方向の内側の位置が規制される。

【 0 0 6 6 】

カールガイド部 5 A は、鉄筋 S にワイヤ W を巻き付ける動作でワイヤ W が移動する経路からガイドピン 5 3 を退避させる退避機構 5 3 a を備える。退避機構 5 3 a は、ワイヤ W が鉄筋 S に巻き回された後、結尾部 7 A の動作と連動して変位し、ワイヤ W を鉄筋 S に巻き付けるタイミングの前に、ガイドピン 5 3 をワイヤ W が移動する経路から退避させる。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

第2のガイド部51は、鉄筋Sに巻き回されるワイヤWにより形成されるループRuの径方向の位置（ループRuの径方向へのワイヤWの動き）を規制する第3のガイド部としての固定ガイド部54と、鉄筋Sに巻き回されるワイヤWにより形成されるループRuの軸方向Ru1に沿った位置（ループRuの軸方向Ru1へのワイヤWの動き）を規制する第4のガイド部としての可動ガイド部55を備える。

【0068】

図6、図7A、図7B、図8A及び図8Bは、第2のガイド部の一例を示す構成図で、図6は、第2のガイド部51を上方から見た平面図、図7A、図7Bは、第2のガイド部51を一の側方から見た側面図、図8A、図8Bは、第2のガイド部51を他の側方から見た側面図である。

【0069】

固定ガイド部54は、鉄筋Sに巻き回されるワイヤWにより形成されるループRuの径方向の外側に、ワイヤWの送り方向に沿って延在する面による壁面54aが設けられる。固定ガイド部54は、鉄筋SにワイヤWが巻き回されるときに、壁面54aで、鉄筋Sに巻き回されるワイヤWにより形成されるループRuの径方向の位置を規制する。固定ガイド部54は、鉄筋結束機1Aの本体部10Aに固定され、第1のガイド部50に対して位置が固定されている。なお、固定ガイド部54は、本体部10Aと一体成形であっても良い。また、別部品である固定ガイド部54を本体部10Aに取り付ける構成では、固定ガイド部54が本体部10Aに対して完全に固定されているのではなく、ループRuを形成する動作でワイヤWの移動を規制し得る程度に可動であっても良い。

【0070】

可動ガイド部55は、第2のガイド部51の先端側に設けられ、鉄筋Sに巻き回されるワイヤWにより形成されるループRuの軸方向Ru1に沿った両側に、ループRuの径方向の内側に向けて壁面54aから立ち上がる面による壁面55aが設けられる。可動ガイド部55は、鉄筋SにワイヤWが巻き回されるときに、壁面55aで、鉄筋Sに巻き回されるワイヤWにより形成されるループRuの軸方向Ru1に沿った位置を規制する。可動ガイド部55は、壁面55aの間隔が、第1のガイド部50から送り出されたワイヤWが入る先端側で広がり、固定ガイド部54bに向けて狭まる形状で、壁面55aがテーパ状となっている。これにより、第1のガイド部50から送り出されたワイヤWは、鉄筋Sに巻き回されるループRuの軸方向Ru1の位置が可動ガイド部55の壁面55aで規制され、可動ガイド部55で固定ガイド部54に誘導される。

【0071】

可動ガイド部55は、第1のガイド部50から送り出されたワイヤWが入る先端側である一端側に対して反対側の他端側が、軸55bにより固定ガイド部54に支持される。可動ガイド部55は、鉄筋Sに巻き回されるワイヤWにより形成されるループRuの軸方向Ru1に沿った軸55bを支点とした回転動作で、第1のガイド部50から送り出されたワイヤWが入る先端側が、第1のガイド部50に対して離接する方向に開閉する。

【0072】

鉄筋結束機は、鉄筋Sを結束する際、鉄筋SにワイヤWを巻き回すために設けられる一对のガイド部材、本例では、第1のガイド部50と第2のガイド部51の間に鉄筋Sを入れて（セットして）から結束作業を行う。結束作業が完了すると、次の結束作業を行うため、結束完了後の鉄筋Sから第1のガイド部50と第2のガイド部51を引き抜く。鉄筋Sから第1のガイド部50と第2のガイド部51を引き抜く場合、鉄筋結束機1Aを鉄筋Sから離す一方向である矢印Z3（図1参照）方向に移動させれば、鉄筋Sは何の問題もなく第1のガイド部50と第2のガイド部51から引き抜くことができる。しかしながら、例えば、矢印Y2に沿って所定の間隔で鉄筋Sが配置されていて、これらの鉄筋Sを順次結束していく場合、結束の度に鉄筋結束機1Aを矢印Z3方向に移動させるのは面倒であり、矢印Z2方向に移動させることができれば迅速に作業を行うことができる。しかし、例えば特許第4747456号公報に開示されている従来の鉄筋結束機では、本例でいう第2のガイド部51に相当するガイド部材が結束機本体に固定されているため、鉄筋結

10

20

30

40

50

束機を矢印 Z 2 方向に移動させようとするガイド部材が鉄筋 S に引っ掛かる。そこで、鉄筋結束機 1 A では、第 2 のガイド部 5 1 (可動ガイド部 5 5) を上述のように可動とし、鉄筋結束機 1 A を矢印 Z 2 方向に移動させて、第 1 のガイド部 5 0 と第 2 のガイド部 5 1 の間から鉄筋 S を抜けるように構成した。

【 0 0 7 3 】

このため、可動ガイド部 5 5 は、軸 5 5 b を支点とした回転 (回動) 動作によって、第 1 のガイド部 5 0 から送り出されたワイヤ W を第 2 のガイド部 5 1 に誘導し得るガイド位置と、鉄筋結束機 1 A を矢印 Z 2 方向に移動させて、鉄筋 S から鉄筋結束機 1 A を抜く動作で退避する退避位置との間で開閉する。

【 0 0 7 4 】

可動ガイド部 5 5 は、ねじりコイルバネ 5 7 等の付勢手段 (付勢部) により、第 1 のガイド部 5 0 の先端側と第 2 のガイド部 5 1 の先端側との間隔が近づく方向に付勢され、ねじりコイルバネ 5 7 の力で図 7 A 及び図 8 A に示すガイド位置に保持される。また、鉄筋 S から鉄筋結束機 1 A を抜く動作で、鉄筋 S に可動ガイド部 5 5 が押されることで、可動ガイド部 5 5 がガイド位置から図 7 B 及び図 8 B に示す退避位置まで開く。なお、ガイド位置とは、可動ガイド部 5 5 の壁面 5 5 a が、ループ R u を形成するワイヤ W が通過する位置に存在する位置である。また、退避位置とは、鉄筋結束機 1 A の移動で鉄筋 S が可動ガイド部 5 5 を押して、鉄筋 S が第 1 のガイド部 5 0 と第 2 のガイド部 5 1 の間から抜け得る位置である。但し、鉄筋結束機 1 A を動かす方向は一意ではなく、可動ガイド部 5 5 がガイド位置からわずかに動いても、鉄筋 S を第 1 のガイド部 5 0 と第 2 のガイド部 5 1 の間から抜き得るので、ガイド位置からわずかに動いた位置も退避位置に含む。

【 0 0 7 5 】

鉄筋結束機 1 A は、可動ガイド部 5 5 の開閉を検出するガイド開閉センサ 5 6 を備える。ガイド開閉センサ 5 6 は、可動ガイド部 5 5 が閉じた状態及び開いた状態を検出し、所定の検出信号を出力する。

【 0 0 7 6 】

切断部 6 A は、固定刃部 6 0 と、固定刃部 6 0 との協働でワイヤ W を切断する回転刃部 6 1 と、結束部 7 A の動作、本例では、後述する可動部材 8 3 が直線方向に移動する動作を回転刃部 6 1 に伝達し、回転刃部 6 1 を回転させる伝達機構 6 2 を備える。固定刃部 6 0 は、ワイヤ W が通る開口に、ワイヤ W を切断可能なエッジ部を設けて構成される。本例では、固定刃部 6 0 は、切断排出位置 P 3 に配置される並列ガイド 4 A で構成される。

【 0 0 7 7 】

回転刃部 6 1 は、軸 6 1 a を支点とした回転動作で、固定刃部 6 0 の並列ガイド 4 A を通るワイヤ W を切断する。伝達機構 6 2 は、結束部 7 A の動作と連動して変位し、ワイヤ W を鉄筋 S に巻き付けた後、ワイヤ W を挟むタイミングに合わせて回転刃部 6 1 を回転させ、ワイヤ W を切断する。

【 0 0 7 8 】

結束部 7 A は結束手段の一例で、ワイヤ W を把持する把持部 7 0 と、把持部 7 0 で把持されたワイヤ W の一方の端部 W S 側と他方の端部 W E 側を、鉄筋 S 側へ曲げる折り曲げ部 7 1 を備える。

【 0 0 7 9 】

把持部 7 0 は把持手段の一例で、図 2 に示すように、固定把持部材 7 0 C と、第 1 の可動把持部材 7 0 L と、第 2 の可動把持部材 7 0 R を備える。第 1 の可動把持部材 7 0 L と第 2 の可動把持部材 7 0 R は、固定把持部材 7 0 C を介して左右方向に配置される。具体的には、第 1 の可動把持部材 7 0 L は、固定把持部材 7 0 C に対し、巻き回されるワイヤ W の軸方向に沿った一方の側に配置され、第 2 の可動把持部材 7 0 R は、他方の側に配置される。

【 0 0 8 0 】

第 1 の可動把持部材 7 0 L は、固定把持部材 7 0 C に対して離接する方向に変位する。また、第 2 の可動把持部材 7 0 R は、固定把持部材 7 0 C に対して離接する方向に変位する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

把持部 7 0 は、第 1 の可動把持部材 7 0 L が固定把持部材 7 0 C から離れる方向に移動することで、第 1 の可動把持部材 7 0 L と固定把持部材 7 0 C との間にワイヤ W が通る送り経路が形成される。これに対し、第 1 の可動把持部材 7 0 L が固定把持部材 7 0 C に近づく方向に移動することで、第 1 の可動把持部材 7 0 L と固定把持部材 7 0 C との間にワイヤ W が把持される。

【 0 0 8 2 】

また、把持部 7 0 は、第 2 の可動把持部材 7 0 R が固定把持部材 7 0 C から離れる方向に移動することで、第 2 の可動把持部材 7 0 R と固定把持部材 7 0 C との間にワイヤ W が通る送り経路が形成される。これに対し、第 2 の可動把持部材 7 0 R が固定把持部材 7 0 C に近づく方向に移動することで、第 2 の可動把持部材 7 0 R と固定把持部材 7 0 C との間にワイヤ W が把持される。

10

【 0 0 8 3 】

第 1 の送りギア 3 0 L 及び第 2 の送りギア 3 0 R で送られ、切断排出位置 P 3 の並列ガイド 4 A を通過したワイヤ W が、固定把持部材 7 0 C と第 2 の可動把持部材 7 0 R の間を通り、カールガイド部 5 A に誘導される。カールガイド部 5 A で巻き癖が付けられたワイヤ W は、固定把持部材 7 0 C と第 1 の可動把持部材 7 0 L の間を通る。

【 0 0 8 4 】

これにより、固定把持部材 7 0 C と第 1 の可動把持部材 7 0 L の一对の把持部材で、ワイヤ W の一方の端部 W S 側を把持する第 1 の把持部が構成される。また、固定把持部材 7 0 C と第 2 の可動把持部材 7 0 R で、切断部 6 A で切断されたワイヤ W の他方の端部 W E 側を把持する第 2 の把持部が構成される。

20

【 0 0 8 5 】

図 9 A、図 9 B は、本実施の形態の把持部の要部構成図である。第 1 の可動把持部材 7 0 L は、固定把持部材 7 0 C と対向する面に、固定把持部材 7 0 C の方向に突出する凸部 7 0 L b を有する。一方、固定把持部材 7 0 C は、第 1 の可動把持部材 7 0 L と対向する面に、第 1 の可動把持部材 7 0 L の凸部 7 0 L b が入る凹部 7 3 を有する。従って、第 1 の可動把持部材 7 0 L と固定把持部材 7 0 C でワイヤ W を把持すると、ワイヤ W は第 1 の可動把持部材 7 0 L 側に曲がる。

【 0 0 8 6 】

具体的には、固定把持部材 7 0 C は、予備折り曲げ部 7 2 を備える。予備折り曲げ部 7 2 は、固定把持部材 7 0 C の第 1 の可動把持部材 7 0 L と対向する面で、正方向に送られるワイヤ W の送り方向に沿った下流側の端部に、第 1 の可動把持部材 7 0 L 方向に突出する凸部を設けて構成される。

30

【 0 0 8 7 】

把持部 7 0 は、固定把持部材 7 0 C と第 1 の可動把持部材 7 0 L の間にワイヤ W を把持し、把持したワイヤ W が抜けないようにするため、固定把持部材 7 0 C に凸部 7 2 b と凹部 7 3 を備える。凸部 7 2 b は、固定把持部材 7 0 C の第 1 の可動把持部材 7 0 L と対向する面で、正方向に送られるワイヤ W の送り方向に沿った上流側の端部に設けられ、第 1 の可動把持部材 7 0 L 方向に突出する。凹部 7 3 は、予備折り曲げ部 7 2 と凸部 7 2 b の間に設けられ、第 1 の可動把持部材 7 0 L と反対方向に凹状となる。

40

【 0 0 8 8 】

第 1 の可動把持部材 7 0 L は、固定把持部材 7 0 C の予備折り曲げ部 7 2 が入る凹部 7 0 L a を有すると共に、固定把持部材 7 0 C の凹部 7 3 に入る凸部 7 0 L b を有する。

【 0 0 8 9 】

これにより、図 9 B に示すように、固定把持部材 7 0 C と第 1 の可動把持部材 7 0 L との間にワイヤ W の一方の端部 W S 側を把持する動作で、ワイヤ W が予備折り曲げ部 7 2 で第 1 の可動把持部材 7 0 L 側に押圧され、ワイヤ W の一方の端部 W S が、固定把持部材 7 0 C と第 2 の可動把持部材 7 0 R で把持されるワイヤ W から離れる方向に折り曲げられる。

【 0 0 9 0 】

50

固定把持部材 70C と第 2 の可動把持部材 70R でワイヤ W を把持するとは、固定把持部材 70C と第 2 の可動把持部材 70R との間である程度フリーにワイヤ W が動ける状態を含む。これは、ワイヤ W を鉄筋 S に巻き付ける動作では、固定把持部材 70C と第 2 の可動把持部材 70R との間でワイヤ W が動ける必要があるためである。

【 0091 】

折り曲げ部 71 は曲げ手段の一例で、結束物を結束した後のワイヤ W の端部が、結束物から離れる方向に最も突出するワイヤ W の頂部よりも結束物側へ位置するようにワイヤ W を曲げる。折り曲げ部 71 は、把持部 70 でワイヤ W を握る前に、把持部 70 で把持されたワイヤ W を曲げる。

【 0092 】

折り曲げ部 71 は、把持部 70 の一部を覆うようにして把持部 70 に周囲に設けられ、把持部 70 の軸方向に沿って移動可能に設けられる。具体的には、折り曲げ部 71 は、固定把持部材 70C と第 1 の可動把持部材 70L で把持されたワイヤ W の一方の端部 WS 側、及び、固定把持部材 70C と第 2 の可動把持部材 70R で把持されたワイヤ W の他方の端部 WE 側に対して接近し、ワイヤ W の一方の端部 WS 側と他方の端部 WE 側を折り曲げる方向、及び、折り曲げたワイヤ W から離れる方向である前後方向に移動可能に構成される。

【 0093 】

折り曲げ部 71 は、矢印 F で示す前方向（図 1 参照）に移動することで、固定把持部材 70C と第 1 の可動把持部材 70L で把持されたワイヤ W の一方の端部 WS 側を、把持位置を支点として鉄筋 S 側へ曲げる。また、折り曲げ部 71 は、矢印 F で示す前方向に移動することで、固定把持部材 70C と第 2 の可動把持部材 70R の間にあるワイヤ W の他方の端部 WE 側を、把持位置を支点として鉄筋 S 側へ曲げる。

【 0094 】

折り曲げ部 71 の移動によってワイヤ W が折り曲げられることで、第 2 の可動把持部材 70R と固定把持部材 70C の間を通るワイヤ W が折り曲げ部 71 で押さえられ、固定把持部材 70C と第 2 の可動把持部材 70R との間からワイヤ W が抜けることが抑制される。

【 0095 】

結束部 7A は、ワイヤ W の一方の端部 WS の位置を規制する長さ規制部 74 を備える。長さ規制部 74 は、固定把持部材 70C と第 1 の可動把持部材 70L の間を通過したワイヤ W の送り経路に、ワイヤ W の一方の端部 WS が突き当てられる部材を設けて構成される。長さ規制部 74 は、固定把持部材 70C と第 1 の可動把持部材 70L によるワイヤ W の把持位置から所定の距離を確保するため、本例ではカールガイド部 5A の第 1 のガイド部 50 に設けられる。

【 0096 】

鉄筋結束機 1A は、結束部 7A を駆動する結束部駆動機構 8A を備える。結束部駆動機構 8A は、モータ 80 と、減速及びトルクの増幅を行う減速機 81 を介してモータ 80 に駆動される回転軸 82 と、回転軸 82 の回転動作で変位する可動部材 83 と、回転軸 82 の回転動作と連動した可動部材 83 の回転を規制する回転規制部材 84 を備える。

【 0097 】

回転軸 82 と可動部材 83 は、回転軸 82 に設けたネジ部と、可動部材 83 に設けたナット部により、回転軸 82 の回転動作が、可動部材 83 の回転軸 82 に沿った前後方向への移動に変換される。

【 0098 】

可動部材 83 は、把持部 70 でワイヤ W を把持及び折り曲げ部 71 でワイヤ W を折り曲げる動作域では、回転規制部材 84 に係止されることで、回転規制部材 84 により回転動作が規制された状態で前後方向に移動する。また、可動部材 83 は、回転規制部材 84 の係止から抜けることで、回転軸 82 の回転動作で回転する。

【 0099 】

可動部材 83 は、本例では、図示しないカムを介して第 1 の可動把持部材 70L 及び第 2 の可動把持部材 70R と連結される。結束部駆動機構 8A は、可動部材 83 の前後方向へ

10

20

30

40

50

の移動が、第1の可動把持部材70Lを固定把持部材70Cに対して離接する方向に変位させる動作、第2の可動把持部材70Rを固定把持部材70Cに対して離接する方向に変位させる動作に変換される。

【0100】

また、結束部駆動機構8Aは、可動部材83の回転動作が、固定把持部材70C、第1の可動把持部材70L及び第2の可動把持部材70Rの回転動作に変換される。

【0101】

更に、結束部駆動機構8Aは、折り曲げ部71が可動部材83と一体に設けられ、可動部材83の前後方向への移動で、折り曲げ部71が前後方向に移動する。

【0102】

上述したガイドピン53の退避機構53aは、可動部材83の前後方向への移動をガイドピン53の変位に変換するリンク機構で構成される。また、回転刃部61の伝達機構62は、可動部材83の前後方向への移動を回転刃部61の回転動作に変換するリンク機構で構成される。

【0103】

本実施の形態の鉄筋結束機1Aは、作業者が手に持って使用する形態であり、本体部10Aとハンドル部11Aを備える。鉄筋結束機1Aは、本体部10Aに結束部7Aと結束部駆動機構8Aを内蔵し、本体部10Aの長手方向(第1の方向Y1)の一端側にカールガイド部5Aを備える。また、ハンドル部11Aは、本体部10Aの長手方向の他端側から、当該長手方向と略直交(交差)する一方向(第2の方向Y2)に突出するように設けられる。更に、結束部7Aに対して第2の方向Y2に沿った側にワイヤ送り部3Aが設けられ、ワイヤ送り部3Aに対して第2の方向Y2に沿った側にマガジン2Aが設けられる。

【0104】

これにより、ハンドル部11Aに対して第1の方向Y1に沿った一方の側にマガジン2Aが設けられる。ハンドル部11Aには、第1の方向Y1に沿った一方の側にトリガ12Aが設けられ、トリガ12Aの操作で押されるスイッチ13Aの状態に応じて、制御部14Aが送りモータ33aとモータ80を制御する。また、ハンドル部11Aの第2の方向Y2に沿った端部にバッテリー15Aが着脱可能に取り付けられる。

【0105】

<本実施の形態の鉄筋結束機の動作例>

図10～図17は、本実施の形態の鉄筋結束機1Aの動作説明図、図18A、図18B及び図18Cは、鉄筋にワイヤを巻く動作説明図である。また、図19A、図19Bは、カールガイド部によりワイヤでループを形成する動作説明図、図20A、図20B及び図20Cは、ワイヤを折り曲げる動作説明図である。次に、各図を参照して、本実施の形態の鉄筋結束機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。

【0106】

図10は、原点状態、すなわち、ワイヤWがワイヤ送り部3Aによってまだ送られていない初期状態を示す。原点状態では、ワイヤWの先端が切断排出位置P3で待機する。図18Aに示すように、切断排出位置P3で待機するワイヤWは、本例では2本のワイヤWが切断排出位置P3に設けられた並列ガイド4A(固定刃部60)に通されることで、所定の向きに並列される。

【0107】

切断排出位置P3とマガジン2Aとの間のワイヤWについても、中間位置P2の並列ガイド4A及び導入位置P1の並列ガイド4Aと、第1の送りギア30L及び第2の送りギア30Rにより、所定の向きに並列される。

【0108】

図11は、ワイヤWが鉄筋Sに巻き回される状態を示す。鉄筋Sをカールガイド部5Aの第1のガイド部50と第2のガイド部51の間に入れ、トリガ12Aを操作すると、送りモータ33aが正回転方向に駆動され、第1の送りギア30Lが正転すると共に、第1の送りギア30Lに従動して第2の送りギア30Rが正転する。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 9 】

これにより、第 1 の送りギア 3 0 L と一方のワイヤ W 1 との間に生じる摩擦力、第 2 の送りギア 3 0 R と他方のワイヤ W 2 との間に生じる摩擦力、及び、一方のワイヤ W 1 と他方のワイヤ W 2 との間に生じる摩擦力により、2 本のワイヤ W が正方向に送られる。

【 0 1 1 0 】

正方向に送られるワイヤ W の送り方向に対し、ワイヤ送り部 3 A の上流側と下流側のそれぞれに並列ガイド 4 A が設けられることで、第 1 の送りギア 3 0 L の第 1 の送り溝部 3 2 L と、第 2 の送りギア 3 0 R の第 2 の送り溝部 3 2 R との間に入る 2 本のワイヤ W、第 1 の送りギア 3 0 L と第 2 の送りギア 3 0 R から排出される 2 本のワイヤ W が、所定の向きで並列された状態で送られる。

10

【 0 1 1 1 】

ワイヤ W が正方向に送られると、ワイヤ W は固定把持部材 7 0 C と第 2 の可動把持部材 7 0 R の間を通り、カールガイド部 5 A の第 1 のガイド部 5 0 のガイド溝 5 2 を通過する。これにより、ワイヤ W は鉄筋 S の周囲に巻き回される巻き癖が付けられる。第 1 のガイド部 5 0 に導入される 2 本のワイヤ W は、切断排出位置 P 3 の並列ガイド 4 A で並列された状態が保持される。また、2 本のワイヤ W がガイド溝 5 2 の外側の壁面に押し付けられた状態で送られることで、ガイド溝 5 2 を通過するワイヤ W も、所定の向きで並列された状態が保持される。

【 0 1 1 2 】

第 1 のガイド部 5 0 から送り出されたワイヤ W は、図 1 9 A に示すように、第 2 のガイド部 5 1 の可動ガイド部 5 5 で、巻き回されるワイヤ W により形成されるループ R u の軸方向 R u 1 に沿った移動が規制され、壁面 5 5 a により固定ガイド部 5 4 に誘導される。固定ガイド部 5 4 に誘導されたワイヤ W は、図 1 9 B に示すように、固定ガイド部 5 4 の壁面 5 4 a でループ R u の径方向に沿った移動が規制され、固定把持部材 7 0 C と第 1 の可動把持部材 7 0 L の間に誘導される。そして、ワイヤ W の先端が長さ規制部 7 4 に突き当てられる位置まで送られると、送りモータ 3 3 a の駆動が停止される。

20

【 0 1 1 3 】

ワイヤ W の先端が長さ規制部 7 4 に突き当てられる位置まで送られ、送りが停止されるまでの間に正方向へ若干量ワイヤ W が送られることで、鉄筋 S に巻き回されたワイヤ W は、図 1 9 B に実線で示す状態から、二点鎖線で示すようにループ R u の径方向に広がる方向へ変位する。鉄筋 S に巻き回されたワイヤ W が、ループ R u の径方向に広がる方向へ変位すると、把持部 7 0 で固定把持部材 7 0 C と第 1 の可動把持部材 7 0 L の間に誘導されたワイヤ W の一方の端部 W S 側が後方に変位する。そこで、図 1 9 B に示すように、固定ガイド部 5 4 の壁面 5 4 a でワイヤ W のループ R u の径方向の位置を規制することで、把持部 7 0 に誘導されたワイヤ W のループ R u の径方向への変位が抑制され、把持不良の発生が抑制される。なお、本実施の形態では、固定把持部材 7 0 C と第 1 の可動把持部材 7 0 L の間に誘導されたワイヤ W の一方の端部 W S 側が変位せずに、ワイヤ W がループ R u の径方向へ広がる方向へ変位する場合でも、固定ガイド部 5 4 によりワイヤ W のループ R u の径方向への変位が抑制され、把持不良の発生が抑制される。

30

【 0 1 1 4 】

これにより、ワイヤ W が、鉄筋 S の周囲にループ状に巻き回される。このとき、鉄筋 S に巻き回された 2 本のワイヤ W は、図 1 8 B に示すように、互いに擦れ合うことなく並列された状態が保持される。ここで、第 2 のガイド部 5 1 の可動ガイド部 5 5 が開いていることを、ガイド開閉センサ 5 6 の出力から検出すると、制御部 1 4 A は、トリガ 1 2 A が操作されても、送りモータ 3 3 a を駆動せず、ランプ、ブザー等の図示しない報知手段で報知を行う。これにより、ワイヤ W の誘導不良が発生することを防ぐ。

40

【 0 1 1 5 】

図 1 2 は、ワイヤ W を把持部 7 0 で把持する状態を示す。ワイヤ W の送りを停止した後、モータ 8 0 が正回転方向に駆動されることで、モータ 8 0 は、可動部材 8 3 を前方向である矢印 F 方向に移動させる。すなわち、可動部材 8 3 は、モータ 8 0 の回転に連動した回

50

転動作が、回転規制部材 8 4 により規制されて、モータ 8 0 の回転が直線移動に変換される。これにより、可動部材 8 3 は前方向に移動する。可動部材 8 3 が前方向に移動する動作に連動して、第 1 の可動把持部材 7 0 L が固定把持部材 7 0 C に近づく方向に変位し、ワイヤ W の一方の端部 W S 側が把持される。

【 0 1 1 6 】

また、可動部材 8 3 が前方向に移動する動作が退避機構 5 3 a に伝達され、ガイドピン 5 3 をワイヤ W が移動する経路から退避させる。

【 0 1 1 7 】

図 1 3 は、ワイヤ W を鉄筋 S に巻き付ける状態を示す。第 1 の可動把持部材 7 0 L と固定把持部材 7 0 C との間にワイヤ W の一方の端部 W S 側を把持した後、送りモータ 3 3 a が逆回転方向に駆動されることで、第 1 の送りギア 3 0 L が逆転すると共に、第 1 の送りギア 3 0 L に従動して第 2 の送りギア 3 0 R が逆転する。

10

【 0 1 1 8 】

これにより、2本のワイヤ W がマガジン 2 A 方向に引き戻され、逆方向に送られる。ワイヤ W を逆方向に送る動作で、ワイヤ W は鉄筋 S に密着されるようにして巻き付けられる。本例では、図 1 8 C に示すように、2本のワイヤが並列されているので、ワイヤ W を逆方向に送る動作でワイヤ W 同士が擦れ合う等による送り抵抗の増加が抑制される。また、従来のように1本のワイヤで鉄筋 S を結束する場合と、本例のように2本のワイヤ W で鉄筋 S を結束する場合とで、同様の結束強度を得ようとした場合、2本のワイヤ W を使用した方が、各ワイヤ W の直径をより細くすることができる。このため、ワイヤ W を曲げやすく、小さい力でワイヤ W を鉄筋 S に密着させることができる。従って、小さい力でワイヤ W を確実に鉄筋 S に巻き付けることができる。また、直径が細い2本のワイヤ W を使用していることにより、ワイヤ W をループ状に癖付けしやすく、更に、ワイヤ W の切断時の負荷低減を図ることができる。これに伴い、鉄筋結束機 1 A の各モータの小型化、機構部位の小型化による本体部全体の小型化が可能である。また、モータの小型化、負荷の低減により消費電力の低減が可能である。

20

【 0 1 1 9 】

図 1 4 は、ワイヤ W を切断する状態を示す。ワイヤ W を鉄筋 S に巻き付けて、ワイヤ W の送りを停止した後、モータ 8 0 が正回転方向に駆動されることで、可動部材 8 3 を前方向に移動させる。可動部材 8 3 が前方向に移動する動作に連動して、第 2 の可動把持部材 7 0 R が固定把持部材 7 0 C に近づく方向に変位し、ワイヤ W が把持される。また、可動部材 8 3 が前方向に移動する動作が伝達機構 6 2 で切断部 6 A に伝達され、第 2 の可動把持部材 7 0 R と固定把持部材 7 0 C で把持されたワイヤ W の他方の端部 W E 側が回転刃部 6 1 の動作で切断される。

30

【 0 1 2 0 】

図 1 5 は、ワイヤ W の端部を鉄筋 S 側に折り曲げる状態を示す。ワイヤ W を切断した後、可動部材 8 3 を更に前方向に移動させることで、可動部材 8 3 と一体で折り曲げ部 7 1 が前方向に移動する。

【 0 1 2 1 】

折り曲げ部 7 1 は、図 2 0 B 及び図 2 0 C に示すように、矢印 F で示す前方向である鉄筋 S に接近する方向へ移動することで、固定把持部材 7 0 C と第 1 の可動把持部材 7 0 L で把持されたワイヤ W の一方の端部 W S 側と接する曲げ部 7 1 a を備える。更に、折り曲げ部 7 1 は、矢印 F で示す前方向である鉄筋 S に接近する方向へ移動することで、固定把持部材 7 0 C と第 2 の可動把持部材 7 0 R で把持されたワイヤ W の他方の端部 W E 側と接する曲げ部 7 1 b を備える。

40

【 0 1 2 2 】

折り曲げ部 7 1 は、矢印 F で示す前方向に所定距離移動することで、固定把持部材 7 0 C と第 1 の可動把持部材 7 0 L で把持されたワイヤ W の一方の端部 W S 側を、曲げ部 7 1 a で鉄筋 S 側へ押圧して、把持位置を支点として鉄筋 S 側へ曲げる。

【 0 1 2 3 】

50

把持部 70 は、図 20A 及び図 20B に示すように、第 1 の可動把持部材 70L の先端側に、固定把持部材 70C 方向に突出する抜け防止部 75 (凸部 70Lb が抜け防止部 75 を兼ねても良い) を備える。固定把持部材 70C と第 1 の可動把持部材 70L で把持されたワイヤ W の一方の端部 WS は、折り曲げ部 71 が矢印 F で示す前方向に移動することにより、固定把持部材 70C と第 1 の可動把持部材 70L とによる把持位置で、抜け防止部 75 を支点として、鉄筋 S 側へ折り曲げられる。なお、図 20B では、第 2 の可動把持部材 70R は図示していない。

【0124】

また、折り曲げ部 71 は、矢印 F で示す前方向に所定距離移動することで、固定把持部材 70C と第 2 の可動把持部材 70R で把持されたワイヤ W の他方の端部 WE 側を、曲げ部 71b で鉄筋 S 側へ押圧して、把持位置を支点として鉄筋 S 側へ曲げる。

10

【0125】

把持部 70 は、図 20A 及び図 20C に示すように、第 2 の可動把持部材 70R の先端側に、固定把持部材 70C 方向に突出する抜け防止部 76 を備える。固定把持部材 70C と第 2 の可動把持部材 70R で把持されたワイヤ W の他方の端部 WE は、折り曲げ部 71 が矢印 F で示す前方向に移動することにより、固定把持部材 70C と第 2 の可動把持部材 70R とによる把持位置で、抜け防止部 76 を支点として、鉄筋 S 側へ折り曲げられる。なお、図 20C では、第 1 の可動把持部材 70L は図示していない。

【0126】

図 16 は、ワイヤ W を挟む状態を示す。ワイヤ W の端部を鉄筋 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、モータ 80 は、可動部材 83 を更に前方向である矢印 F 方向に移動させる。可動部材 83 が矢印 F 方向の所定の位置まで移動することで、可動部材 83 は回転規制部材 84 の係止から抜け、可動部材 83 の回転規制部材 84 による回転の規制が解除される。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、ワイヤ W を把持している把持部 70 が回転し、ワイヤ W を挟む。把持部 70 は、図示しないバネで後方に付勢されており、ワイヤ W にテンションを掛けながら挟む。よって、ワイヤ W が緩むことなく、鉄筋 S がワイヤ W で結束される。

20

【0127】

図 17 は、挟みられたワイヤ W を離す状態を示す。ワイヤ W を挟んだ後、モータ 80 が逆回転方向に駆動されることで、モータ 80 は、可動部材 83 を矢印 R で示す後方向に移動させる。すなわち、可動部材 83 は、モータ 80 の回転に連動した回転動作が、回転規制部材 84 により規制されて、モータ 80 の回転が直線移動に変換される。これにより、可動部材 83 は後方向に移動する。可動部材 83 が後方向に移動する動作に連動して、第 1 の可動把持部材 70L と第 2 の可動把持部材 70R が固定把持部材 70C から離れる方向に変位し、把持部 70 はワイヤ W を離す。なお、鉄筋 S の結束が完了し、鉄筋結束機 1A から鉄筋 S を抜く際、従来は、鉄筋 S がガイド部に引っ掛かって抜き難いことがあり、作業性を悪化させることがあった。これに対し、第 2 のガイド部 51 の可動ガイド部 55 を矢印 H 方向に回転可能に構成することで、鉄筋結束機 1A から鉄筋 S を抜く際に第 2 のガイド部 51 の可動ガイド部 55 が鉄筋 S に引っ掛かることはなく、作業性が向上する。

30

【0128】

<本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例>

ワイヤを送って鉄筋の周囲にワイヤを巻き回した後、ワイヤを挟んで結束する鉄筋結束機では、ループ状となるワイヤがループの径方向に広がりにくいので、鉄筋の周囲にワイヤを巻き回す送り経路を構成するガイドは可動する構成である。

40

【0129】

これに対し、ワイヤを正方向に送って鉄筋の周囲にワイヤを巻き回した後、ワイヤを逆方向に送ってワイヤを鉄筋に巻き付けて切断し、ワイヤの一方の端部側と他方の端部側が交差する箇所を挟んで結束する鉄筋結束機では、ワイヤの送り方向を切り替えるため、ワイヤの送りを一旦停止する。

【0130】

50

ワイヤの送りを一旦停止する際、送りが停止されるまでの間に正方向へ若干量ワイヤが送られることで、結束物に巻き回されたワイヤは、径方向に広がる方向へ変位する。このため、従来の鉄筋結束機では、鉄筋の周囲にワイヤを巻き回す送り経路を構成するガイドは固定された構成である。このため、鉄筋がガイド部に引っ掛かって抜き難いことがあり、作業性が悪かった。

【 0 1 3 1 】

図 2 1 A、図 2 1 B は、本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例である。以下に、カールガイド部に鉄筋を入れる動作及びカールガイド部から鉄筋を抜く動作に関して、本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例について説明する。例えば、土台を構成する鉄筋 S をワイヤ W で結束する場合、鉄筋結束機 1 A を使用しての作業では、カールガイド部 5 A の第 1 のガイド部 5 0 と第 2 のガイド部 5 1 との間の開口が下を向いた状態となる。

10

【 0 1 3 2 】

結束作業を行う場合、第 1 のガイド部 5 0 と第 2 のガイド部 5 1 との間の開口を下に向け、図 2 1 A に示すように、鉄筋結束機 1 A を、矢印 Z 1 で示す下方に移動させることで、第 1 のガイド部 5 0 と第 2 のガイド部 5 1 との間の開口に鉄筋 S が入る。

【 0 1 3 3 】

そして、結束作業が完了し、図 2 1 B に示すように、鉄筋結束機 1 A を矢印 Z 2 で示す横方向に移動させると、ワイヤ W で結束された鉄筋 S に第 2 のガイド部 5 1 が押され、第 2 のガイド部 5 1 の先端側の可動ガイド部 5 5 が軸 5 5 b を支点として矢印 H 方向へ回転する。

20

【 0 1 3 4 】

これにより、鉄筋 S にワイヤ W を結束する毎に、鉄筋結束機 1 A をいちいち上方に持ち上げなくても、鉄筋結束機 1 A を横方向に移動させるだけで結束作業を次々に行うことができる。従って、（鉄筋結束機 1 A を一旦上へ移動させて再び下へ移動させるのに比べて、単に横方向に移動させれば良いので）ワイヤ W で結束された鉄筋 S を抜く動作での鉄筋結束機 1 A の移動方向及び移動量の制約を少なくすることができ、作業効率が向上する。

【 0 1 3 5 】

また、上述した結束動作で、図 1 9 B に示すように、第 2 のガイド部 5 1 の固定ガイド部 5 4 は、変位せずワイヤ W の径方向の位置を規制可能な状態で固定されている。これにより、鉄筋 S にワイヤ W を巻き回す動作では、固定ガイド部 5 4 の壁面 5 4 a でワイヤ W の径方向の位置を規制することができ、把持部 7 0 に誘導されるワイヤ W の径方向への変位を抑制して、把持不良の発生を抑制することができる。なお、上述したように、ワイヤを送って鉄筋の周囲にワイヤを巻き回した後、ワイヤを掬って結束する従来の鉄筋結束機では、ワイヤを引き戻す固定がなく、ワイヤの送りを一時停止して送り方向を反転させる動作がないので、ループ状となるワイヤがループの径方向に広がりにくい構成である。このため、本実施の形態の固定ガイド部に相当するガイドは不要である。但し、このような鉄筋結束機であっても、本発明の固定ガイド部と可動ガイド部を適用することで、鉄筋の周囲に巻き回されるワイヤのループの径方向に広がりを抑える構成とすることができる。

30

【 0 1 3 6 】

図 2 2 A は、本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例、図 2 2 B は、従来の鉄筋結束機の作用と課題例である。以下に、鉄筋 S を結束したワイヤ W の形態に関して、本実施の形態の鉄筋結束機の従来と比較した作用効果例について説明する。

40

【 0 1 3 7 】

従来の鉄筋結束機で鉄筋 S に結束されたワイヤ W は、図 2 2 B に示すように、ワイヤ W の一方の端部 W S 及び他方の端部 W E が鉄筋 S と反対方向を向いている。これにより、鉄筋 S を結束したワイヤ W において、掬られた部位より先端側であるワイヤ W の一方の端部 W S 及び他方の端部 W E が鉄筋 S から大きく突出した形態となる。ワイヤ W の先端側が大きく突出すると、突出部分が作業の邪魔になる等して作業に支障をきたす虞がある。

【 0 1 3 8 】

また、鉄筋 S の結束後、鉄筋 S の敷設箇所にコンクリート 2 0 0 が流し込まれるが、この

50

際、コンクリート 200 からワイヤ W の一方の端部 W S 及び他方の端部 W E が突出しないように、鉄筋 S に結束されたワイヤ W の先端、図 2 2 B の例では、ワイヤ W の一方の端部 W S と、流し込んだコンクリート 200 の表面 201 までの厚さを所定の寸法 S 1 に保つ必要がある。このため、ワイヤ W の一方の端部 W S 及び他方の端部 W E が鉄筋 S と反対方向を向く形態では、鉄筋 S の敷設位置からのコンクリート 200 の表面 201 までの厚さ S 1 2 が厚くなる。

【 0 1 3 9 】

これに対し、本実施の形態の鉄筋結束機 1 A では、折り曲げ部 7 1 によって、鉄筋 S の周囲に巻き回されたワイヤ W の一方の端部 W S が、ワイヤ W の曲げ部位である第 1 の折り曲げ部位 W S 1 より鉄筋 S 側へ位置し、鉄筋 S の周囲に巻き回されたワイヤ W の他方の端部 W E が、ワイヤ W の曲げ部位である第 2 の折り曲げ部位 W E 1 より鉄筋 S 側へ位置するようにワイヤ W が曲げられる。本実施の形態の鉄筋結束機 1 A では、第 1 の可動把持部材 7 0 L と固定把持部材 7 0 C でワイヤ W を把持する動作で、予備折り曲げ部 7 2 で曲げられた曲げ部位、及び、ワイヤ W を鉄筋 S に巻き付ける動作で、固定把持部材 7 0 C と第 2 の可動把持部材 7 0 R により曲げられた曲げ部位の 1 つが、ワイヤ W の鉄筋 S から離れる方向に最も突出した頂部となるように、折り曲げ部 7 1 でワイヤ W が曲げられる。

10

【 0 1 4 0 】

これにより、本実施の形態の鉄筋結束機 1 A で鉄筋 S に結束されたワイヤ W は、図 2 2 A に示すように、挟じり部位 W T と一方の端部 W S の間に第 1 の折り曲げ部位 W S 1 が形成され、ワイヤ W の一方の端部 W S が、第 1 の折り曲げ部位 W S 1 より鉄筋 S 側に位置するように、ワイヤ W の一方の端部 W S 側が鉄筋 S 側に折り曲げられる。また、ワイヤ W は、挟じり部位 W T と他方の端部 W E の間に第 2 の折り曲げ部位 W E 1 が形成され、ワイヤ W の他方の端部 W E が、第 2 の折り曲げ部位 W E 1 より鉄筋 S 側に位置するように、ワイヤ W の他方の端部 W E 側が鉄筋 S 側に折り曲げられる。

20

【 0 1 4 1 】

図 2 2 A に示す例では、ワイヤ W に 2 つの折り曲げ部、本例では第 1 の折り曲げ部位 W S 1 と第 2 の折り曲げ部位 W E 1 が形成されるが、そのうち、鉄筋 S を結束したワイヤ W において鉄筋 S から離れる方向（鉄筋 S と反対方向）に最も突出する第 1 の折り曲げ部位 W S 1 が頂部 W p となる。そして、ワイヤ W の一方の端部 W S と他方の端部 W E のいずれとも、頂部 W p を超えて鉄筋 S と反対方向へ突出しないように折り曲げられる。

30

【 0 1 4 2 】

このように、ワイヤ W の一方の端部 W S 及び他方の端部 W E を、ワイヤ W の曲げ部位で構成される頂部 W p を超えて鉄筋 S と反対方向へ突出しないようにすることで、ワイヤ W の端部が突出することによる作業性の低下を抑制することができる。また、ワイヤ W の一方の端部 W S 側が鉄筋 S 側に折り曲げられ、ワイヤ W の他方の端部 W E 側が鉄筋 S 側に折り曲げられるので、ワイヤ W の挟じり部位 W T より先端側の突出量は従来と比較して少ない。このため、鉄筋 S の敷設位置からのコンクリート 200 の表面 201 までの厚さ S 2 を、従来と比較して薄くできる。よって、コンクリートの使用量を低減することができる。

【 0 1 4 3 】

本実施の形態の鉄筋結束機 1 A では、ワイヤ W の正方向への送りで鉄筋 S の周囲に巻き回され、ワイヤ W の逆方向への送りで鉄筋 S に巻き付けられたワイヤ W の一方の端部 W S 側が、固定把持部材 7 0 C と第 1 の可動把持部材 7 0 L で把持された状態で、折り曲げ部 7 1 により鉄筋 S 側に折り曲げられる。また、切断部 6 A で切断されたワイヤ W の他方の端部 W E 側が、固定把持部材 7 0 C と第 2 の可動把持部材 7 0 R で把持された状態で、折り曲げ部 7 1 により鉄筋 S 側に折り曲げられる。

40

【 0 1 4 4 】

これにより、図 2 0 B に示すように、固定把持部材 7 0 C 及び第 1 の可動把持部材 7 0 L による把持位置を支点 7 1 c 1 とし、図 2 0 C に示すように、固定把持部材 7 0 C 及び第 2 の可動把持部材 7 0 R による把持位置を支点 7 1 c 2 として、ワイヤ W を折り曲げることができる。また、折り曲げ部 7 1 は、鉄筋 S に近づく方向への変位で、ワイヤ W を鉄筋

50

S方向に押圧する力を加えることができる。

【0145】

このように、本実施の形態の鉄筋結束機1Aでは、ワイヤWを把持位置でしっかりと把持し、支点71c1、71c2を支点としてワイヤWを曲げるようにしたので、ワイヤWを押す力が他方向に分散することなく、ワイヤWの端部WS、WE側を所望の方向(鉄筋S側)に確実に曲げることができる。

【0146】

これに対して、例えばワイヤWを把持しない状態で、ワイヤWを挟む方向に力を加える従来の結束機では、ワイヤWの端部を挟む方向に沿った向きに曲げることができるが、ワイヤWを把持していない状態でワイヤWを曲げる力が加えられるので、ワイヤWを曲げる方向が定まらず、ワイヤWの端部が鉄筋Sと反対の外側に向く場合もある。

10

【0147】

しかし、本実施の形態では、上述したように、ワイヤWを把持位置でしっかりと把持し、支点71c1、71c2を支点としてワイヤWを曲げるようにしたので、ワイヤWの端部WS、WE側を確実に鉄筋S側に向けることができる。

【0148】

また、ワイヤWを挟んで鉄筋Sを結束した後に、ワイヤWの端部を鉄筋S側に折り曲げようとする、ワイヤWを挟んだ結束箇所が緩み、結束強度が落ちる可能性がある。更に、ワイヤWを挟んで鉄筋Sを結束した後、更にワイヤWを挟む方向に力を加えてワイヤ端部を曲げようとする、ワイヤWを挟んだ結束箇所が損傷する可能性がある。

20

【0149】

これに対し、本実施の形態では、ワイヤWを挟んで鉄筋Sを結束するより前に、ワイヤWの一方の端部WS側と他方の端部WE側を鉄筋S側に折り曲げるので、ワイヤWを挟んだ結束箇所が緩むことはなく、結束強度が落ちることもない。また、ワイヤWを挟んで鉄筋Sを結束した後、更にワイヤWを挟む方向の力が加えられることもないので、ワイヤWを挟んだ結束箇所が損傷することがない。

【0150】

図23A、図24Aは、本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例、図23B、図24Bは、従来の鉄筋結束機の作用と課題例である。以下に、鉄筋SにワイヤWを巻き付ける動作で、把持部からワイヤWが抜けることを防止することに関して、本実施の形態の鉄筋結束機の従来と比較した作用効果例について説明する。

30

【0151】

鉄筋結束機の従来の把持部700は、図23Bに示すように、固定把持部材700Cと第1の可動把持部材700L及び第2の可動把持部材700Rを備え、鉄筋Sに巻き回されたワイヤWが突き当てられる長さ規制部701を第1の可動把持部材700Lに備えた構成である。

【0152】

ワイヤWを逆方向に送って(引き戻して)鉄筋Sに巻き付ける動作、及び、把持部700でワイヤWを挟む動作では、固定把持部材700Cと第1の可動把持部材700LによるワイヤWの把持位置から長さ規制部701までの距離N2が短いと、固定把持部材700Cと第1の可動把持部材700Lで把持したワイヤWが抜けやすい。

40

【0153】

把持したワイヤWを抜け難くするためには距離N2を長くすれば良いが、そのためには、第1の可動把持部材700LにおけるワイヤWの把持位置から長さ規制部701までの距離を長くする必要がある。

【0154】

しかし、第1の可動把持部材700LにおけるワイヤWの把持位置から長さ規制部701までの距離を長くすると、第1の可動把持部材700Lが大型化する。このため、従来の構成では、固定把持部材700Cと第1の可動把持部材700LによるワイヤWの把持位置からワイヤWの一方の端部WSまでの距離N2を長くすることができない。

50

【 0 1 5 5 】

これに対し、本実施の形態の把持部 7 0 は、図 2 3 A に示すようにワイヤ W が突き当てられる長さ規制部 7 4 を、第 1 の可動把持部材 7 0 L とは独立した別の部品とした。

【 0 1 5 6 】

これにより、第 1 の可動把持部材 7 0 L を大型化することなく、第 1 の可動把持部材 7 0 L におけるワイヤ W の把持位置から長さ規制部 7 4 までの距離 N 1 を長くすることができるようになる。

【 0 1 5 7 】

従って、第 1 の可動把持部材 7 0 L を大型化しなくても、ワイヤ W を逆方向に送って鉄筋 S に巻き付ける動作、及び、把持部 7 0 でワイヤ W を挟む動作で、固定把持部材 7 0 C と第 1 の可動把持部材 7 0 L で把持したワイヤ W が抜けるのを抑制することができる。

10

【 0 1 5 8 】

また、鉄筋結束機の従来 of 把持部 7 0 0 は、図 2 4 B に示すように、第 1 の可動把持部材 7 0 0 L の固定把持部材 7 0 0 C と対向する面に、固定把持部材 7 0 0 C 方向に突出する凸部と固定把持部材 7 0 0 C が入る凹部とを設けて予備折り曲げ部 7 0 2 が形成される。

【 0 1 5 9 】

これにより、第 1 の可動把持部材 7 0 0 L と固定把持部材 7 0 0 C でワイヤ W を把持する動作で、第 1 の可動把持部材 7 0 0 L と固定把持部材 7 0 0 C による把持位置から突出したワイヤ W の一方の端部 W S 側が折り曲げられ、ワイヤ W を逆方向に送って鉄筋 S に巻き付ける動作、及び、把持部 7 0 0 でワイヤ W を挟む動作で、ワイヤ W の抜けを防止する効果が得られる。

20

【 0 1 6 0 】

しかし、ワイヤ W の一方の端部 W S 側が、固定把持部材 7 0 0 C と第 2 の可動把持部材 7 0 0 R の間を通るワイヤ W に向かう内側に折り曲げられるので、折り曲げられたワイヤ W の一方の端部 W S 側が、鉄筋 S に巻き付けるため逆方向に送られるワイヤ W に接触して巻き込まれる可能性がある。

【 0 1 6 1 】

鉄筋 S に巻き付けるため逆方向に送られるワイヤ W に、折り曲げられたワイヤ W の一方の端部 W S 側が巻き込まれると、ワイヤ W の巻き付けが不十分になったり、ワイヤ W の挟むりが不十分になる可能性がある。

30

【 0 1 6 2 】

これに対し、本実施の形態の把持部 7 0 では、図 2 4 A に示すように、固定把持部材 7 0 C の第 1 の可動把持部材 7 0 L と対向する面に、第 1 の可動把持部材 7 0 L 方向に突出する凸部と第 1 の可動把持部材 7 0 L が入る凹部を設けて予備折り曲げ部 7 2 が形成される。

【 0 1 6 3 】

これにより、第 1 の可動把持部材 7 0 L と固定把持部材 7 0 C でワイヤ W を把持する動作で、第 1 の可動把持部材 7 0 L と固定把持部材 7 0 C による把持位置から突出したワイヤ W の一方の端部 W S 側が折り曲げられ、ワイヤ W を逆方向に送って鉄筋 S に巻き付ける動作、及び、把持部 7 0 でワイヤ W を挟む動作で、ワイヤ W の抜けを防止する効果が得られる。

40

【 0 1 6 4 】

そして、ワイヤ W の一方の端部 W S 側が、固定把持部材 7 0 C と第 2 の可動把持部材 7 0 R の間を通るワイヤ W と反対の外側に折り曲げられるので、折り曲げられたワイヤ W の一方の端部 W S 側が、鉄筋 S に巻き付けるため逆方向に送られるワイヤ W に接触することが抑制される。

【 0 1 6 5 】

これにより、ワイヤ W を逆方向に送って鉄筋 S に巻き付ける動作で、ワイヤ W の把持部 7 0 からの抜けが抑制され、ワイヤ W の巻き付けが確実に行えると共に、ワイヤ W を挟む動作でワイヤ W の結束が確実に行える。

【 0 1 6 6 】

50

図 2 5 A、図 2 5 B 及び図 2 6 A は、本実施の形態の鉄筋結束機の作用効果例、図 2 5 C、図 2 5 D 及び図 2 6 B は、従来の鉄筋結束機の作用と課題例である。以下に、鉄筋 S をワイヤ W で結束する動作に関して、本実施の形態の鉄筋結束機の従来と比較した作用効果例について説明する。

【 0 1 6 7 】

図 2 5 C に示すように、所定の直径（例えば、1.6 mm ~ 2.5 mm 程度）を有した 1 本のワイヤ W b を鉄筋 S に巻き付ける従来の構成では、図 2 5 D に示すように、ワイヤ W b の剛性が高いので、余程大きな力でワイヤ W b を鉄筋 S に巻き付けられない限り、ワイヤ W b を巻き付ける動作でワイヤ W b に弛み J が生じ、鉄筋 S との間に隙間が生じる。

【 0 1 6 8 】

これに対し、図 2 5 A に示すように、従来と比較して直径が細い（例えば、0.5 mm ~ 1.5 mm 程度）2 本のワイヤ W を鉄筋 S に巻き付ける本実施の形態では、図 2 5 B に示すように、ワイヤ W の剛性が従来と比較して低いので、従来よりも低い力でワイヤ W を鉄筋 S に巻き付けても、ワイヤ W を巻き付ける動作でワイヤ W に弛みが生じることが抑制され、直線部 K で鉄筋 S に確実に巻き付けられる。ここで、ワイヤ W で鉄筋 S を結束する機能を考慮すると、ワイヤ W の剛性は、ワイヤ W の直径のみならず、材質等によっても変化する。例えば、本実施の形態では、直径が 0.5 mm ~ 1.5 mm 程度のワイヤ W を例に説明したが、ワイヤ W の材質等も加味すると、ワイヤ W の直径の下限値及び上限値は、少なくとも公差分程度の差が生じることがあり得る。

【 0 1 6 9 】

また、図 2 6 B に示すように、所定の直径を有した 1 本のワイヤ W b を鉄筋 S に巻き付けて擦る従来の構成では、ワイヤ W b の剛性が高いので、ワイヤ W b を擦る動作でもワイヤ W b の弛みが解消されず、鉄筋 S との間に隙間 L が生じる。

【 0 1 7 0 】

これに対し、図 2 6 A に示すように、従来と比較して直径が細い 2 本のワイヤ W を鉄筋 S に巻き付けて擦る本実施の形態では、ワイヤ W の剛性が従来と比較して低いので、ワイヤ W を擦る動作で、従来と比較して鉄筋 S との間の隙間 M を少なく抑えることができ、よって、ワイヤ W の結束強度が向上する。

【 0 1 7 1 】

そして、2 本のワイヤ W を使用することで、従来と比較して鉄筋保持力を同等とし、かつ、結束後の鉄筋 S 同士のずれを抑制することができる。本実施の形態では、2 本のワイヤを同時に送り、これら同時に送られた 2 本のワイヤ W を使用して鉄筋 S を結束している。ここで、2 本のワイヤ W を同時に送るとは、一方のワイヤ W と他方のワイヤ W が略同じ速度で送られる場合、すなわち、一方のワイヤ W に対する他方のワイヤ W の相対速度が略 0 の場合を意味するが、本例では、必ずしもこの意味に限定されるものではない。例えば、一方のワイヤ W と他方のワイヤ W が異なる速度（タイミング）で送られる場合であっても、ワイヤ W の送り経路で 2 本のワイヤ W がとなり合って並列に進み、ワイヤ W が並列状態で鉄筋 S に巻き回されるようになっていれば、それは 2 本のワイヤが同時に送られるという意味である。つまり、2 本のワイヤ W のそれぞれの断面面積を合わせた総面積が鉄筋保持力を決める要因となるので、2 本のワイヤ W を送るタイミングをずらしても、鉄筋保持力を確保するという点では同じ結果である。但し、2 本のワイヤ W を送るタイミングをずらす動作に比較して、2 本のワイヤ W を同時に送る動作の方が送りに必要な時間が短縮できることから、2 本のワイヤ W を同時に送る方が、結果的に結束スピードを向上させることができる。

【 0 1 7 2 】

< 本実施の形態の鉄筋結束機の変形例 >

図 2 7 A、図 2 7 B は、本実施の形態の第 2 のガイド部の変形例を示す構成図である。第 2 のガイド部 5 1 の可動ガイド部 5 5 は、ガイド軸 5 5 c と、可動ガイド部 5 5 の変位方向に沿ったガイド溝 5 5 d とによって、変位方向が規制される。例えば、図 2 7 A に示すように、可動ガイド部 5 5 は、第 1 のガイド部 5 0 に対する可動ガイド部 5 5 の移動方向

10

20

30

40

50

である、第1のガイド部50に対して可動ガイド部55が近づく方向及び離れる方向に沿って延在するガイド溝55dを備える。固定ガイド部54は、ガイド溝55dに挿入され、ガイド溝55d内を移動可能なガイド軸55cを備える。これにより、可動ガイド部55は、第1のガイド部50に対して離接する方向(図27Aの上下方向)への平行移動でガイド位置から退避位置に変位する。

【0173】

また、図27Bに示すように、前後方向に延在するガイド溝55dを可動ガイド部55に備えることとしても良い。これにより、可動ガイド部55が、本体部10Aの一端である前端から突出及び本体部10Aの内部に退避する前後方向への移動でガイド位置から退避位置に変位する。この場合のガイド位置は、可動ガイド部55の壁面55aがループRuを形成するワイヤWが通過する位置に存在するように、可動ガイド部55が本体部10Aの前端から突出した位置である。また、退避位置とは、可動ガイド部55の全部あるいは一部が、本体部10Aの内部に入り込んだ状態である。更に、第1のガイド部50に対して離接する方向及び前後方向に沿った斜め方向に延在するガイド溝55dを可動ガイド部55に備える構成としても良い。なお、ガイド溝55dは、直線状でも円弧等の曲線状でも良い。

10

【0174】

本実施の形態の鉄筋結束機1Aの他の変形例としては、2本のワイヤWを使用する構成を例に説明したが、1本のワイヤWで鉄筋Sを結束しても良いし、2本以上のワイヤWで鉄筋Sを結束しても良い。また、本実施の形態の鉄筋結束機1Aは、長さ規制部74をカー

20

【0175】

更に、折り曲げ部71でワイヤWの一方の端部WS側と他方の端部WE側を鉄筋S側に折り曲げる動作が終了するより前に、把持部70の回転動作を開始して、ワイヤWを挟む動作を開始する構成としても良い。また、把持部70の回転動作を開始して、ワイヤWを挟む動作を開始した後で、ワイヤWを挟む動作を終了するより前に、折り曲げ部71でワイヤWの一方の端部WS側と他方の端部WE側を鉄筋S側に折り曲げる動作が開始及び終了する構成としても良い。

30

【0176】

また、曲げ手段として、折り曲げ部71を可動部材83と一体とした構成で備えたが、独立した構成でも良く、把持部70と折り曲げ部71が、独立したモータ等の駆動手段で駆動される構成としても良い。更に、折り曲げ部71に代えて、曲げ手段として、固定把持部材70Cと、第1の可動把持部材70L及び第2の可動把持部材70Rに、ワイヤWを把持する動作でワイヤWを鉄筋S側に曲げる力を加える凹凸形状等から構成される折り曲げ部を備えても良い。

【0177】

図28A、図28B、図28C、図28D及び図28Eは、本実施の形態の並列ガイドの変形例を示す構成図である。2本以上のワイヤWで鉄筋Sを結束する構成では、図28A

40

【0178】

図28Bに示す並列ガイド4Cは、開口4CWの長手方向が直線状、短手方向が三角状に構成される。並列ガイド4Cは、複数本のワイヤWが開口4CWの長手方向に並列し、短

50

手方向の斜面でワイヤWをガイドできるようにするため、開口4CWの長手方向の長さL1が、ワイヤWを径方向に沿って並べた形態におけるワイヤWの直径rの複数本分より長い長さ、短手方向の長さL2が、ワイヤWの1本分の直径rより若干長い長さを有する。

【0179】

図28Cに示す並列ガイド4Dは、開口4DWの長手方向が内側方向に凸状に湾曲した曲線状、短手方向が円弧状に構成される。すなわち、開口4DWの開口形状が、並列するワイヤWの外形状に沿った形に形成される。並列ガイド4Dは、開口4DWの長手方向の長さL1が、ワイヤWを径方向に沿って並べた形態におけるワイヤWの直径rの複数本分より若干長い長さ、短手方向の長さL2が、ワイヤWの1本分の直径rより若干長い長さを有する。並列ガイド4Dは、本例では、長手方向の長さL1が、ワイヤWの2本分の直径rより若干長い長さを有する。

10

【0180】

図28Dに示す並列ガイド4Eは、開口4EWの長手方向が外側方向に凸状に湾曲した曲線状、短手方向が円弧状に構成される。すなわち、開口4EWの開口形状が、楕円形状に形成される。並列ガイド4Eは、開口4EWの長手方向の長さL1が、ワイヤWを径方向に沿って並べた形態におけるワイヤWの直径rの複数本分より若干長い長さ、短手方向の長さL2が、ワイヤWの1本分の直径rより若干長い長さを有する。並列ガイド4Eは、本例では、長手方向の長さL1が、ワイヤWの2本分の直径rより若干長い長さを有する。

【0181】

図28Eに示す並列ガイド4Fは、ワイヤWの本数に合わせた複数の開口4FWで構成される。各ワイヤWは、それぞれ1本ずつ別の開口4FWに通される。並列ガイド4Fは、各開口4FWが、ワイヤWの直径rより若干長い直径(長さ)L1を有し、開口4FWの並ぶ向きで、複数本のワイヤWが並列される向きを規制する。

20

【0182】

図29は、本実施の形態のガイド溝の変形例を示す構成図である。ガイド溝52Bは、ワイヤWの直径rより若干長い幅(長さ)L1及び深さL2を有する。一方のワイヤWが通一方のガイド溝52Bと、他方のワイヤWが通る他方のガイド溝52Bの間には、ワイヤWの送り方向に沿って仕切り壁部が形成される。第1のガイド部50は、複数のガイド溝52Bの並ぶ向きで、複数本のワイヤが並列される向きを規制する。

【0183】

30

図30A、図30Bは、本実施の形態のワイヤ送り部の変形例を示す構成図である。図30Aに示すワイヤ送り部3Bは、ワイヤWを1本ずつ送る第1のワイヤ送り部35aと第2のワイヤ送り部35bを備える。第1のワイヤ送り部35aと第2のワイヤ送り部35bは、それぞれ第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rを備える。

【0184】

第1のワイヤ送り部35aと第2のワイヤ送り部35bで送られた1本ずつのワイヤWは、図4A、図4Bあるいは図4Cに示す並列ガイド4A、あるいは、図28A、図28B、図28Cあるいは図28Dに示す並列ガイド4B~4Eと、図5に示すガイド溝52により、所定の向きで並列される。

【0185】

40

図30Bに示すワイヤ送り部3Cは、ワイヤWを1本ずつ送る第1のワイヤ送り部35aと第2のワイヤ送り部35bを備える。第1のワイヤ送り部35aと第2のワイヤ送り部35bは、それぞれ第1の送りギア30Lと第2の送りギア30Rを備える。

【0186】

第1のワイヤ送り部35aと第2のワイヤ送り部35bで送られた1本ずつのワイヤWは、図28Eに示す並列ガイド4Fと、図29Bに示すガイド溝52Bにより、所定の向きで並列される。ワイヤ送り部30Cでは、2本のワイヤWが独立してガイドされるので、第1のワイヤ送り部35aと第2のワイヤ送り部35bを独立して駆動できる構成とすれば、2本のワイヤWを送るタイミングをずらすことも可能である。なお、2本のワイヤWのうち的一方で、鉄筋Sを巻き回す動作の途中から、他方のワイヤWの送りを開始して、

50

鉄筋Sを巻き回す動作を行っても、2本のワイヤWは、同時に送られることになる。また、2本のワイヤWの送りを同時に開始するものの、一方のワイヤWの送りスピードと他方のワイヤWの送りスピードが異なる場合も、2本のワイヤWは、同時に送られることになる。

【0187】

図31は、他の実施の形態の第2のガイド部の一例を示す構成図である。第2のガイド部51Bは、第1のガイド部50から送り出されたワイヤWで形成されるループRuの径方向Ru2の位置を規制する第3のガイド部として基部ガイド部54Bと、ループRuの軸方向Ru1に沿った位置を規制する第4のガイド部としての可動ガイド部55を備える。

【0188】

基部ガイド部54Bは、ワイヤWで形成されるループRuの径方向Ru2の外側に設けられる壁面54aで、ワイヤWで形成されるループRuの径方向Ru2の位置を規制する。

【0189】

可動ガイド部55は、第2のガイド部51Bの先端側に設けられ、第1のガイド部50から送り出されたワイヤWで形成されるループRuの軸方向Ru1に沿った両側に壁面55aが形成される。これにより、ワイヤWで形成されるループRuの軸方向Ru1の位置が可動ガイド部55の壁面55aで規制され、ワイヤWが可動ガイド部55で基部ガイド部54Bに誘導される。

【0190】

可動ガイド部55は、ワイヤWで形成されるループRuの軸方向Ru1に沿った軸55bを介して基部ガイド部54Bに支持される。可動ガイド部55は、軸55bを支点とした矢印H1、H2で示す回転動作によって、第1のガイド部50から送り出されたワイヤを第2のガイド部51Bに誘導し得るガイド位置と、鉄筋Sから鉄筋結束機1Aを抜く動作で退避する退避位置との間で開閉する。

【0191】

可動ガイド部55は、ねじりコイルバネ57等の付勢手段により、第1のガイド部50の先端側と第2のガイド部51Bの先端側との間隔が近づく矢印H2方向に付勢され、ねじりコイルバネ57の力で図21Aに示すガイド位置に保持される。また、鉄筋Sから鉄筋結束機1Aを抜く動作で、鉄筋Sに可動ガイド部55が押されることで、可動ガイド部55が矢印H1方向に回転して、ガイド位置から図21Bに示す退避位置まで開く。

【0192】

第2のガイド部51Bは、基部ガイド部54Bを第1のガイド部50に対して離れる方向に変位させて退避させる退避機構(回動機構)54Cを備える。退避機構54Cは、基部ガイド部54Bを支持する軸58と、基部ガイド部54Bを所定のガイド位置で保持するバネ59を備える。

【0193】

基部ガイド部54Bは、軸58を支点とした回転動作により矢印Q1、Q2で示す方向に変位可能に支持される。バネ59は付勢手段(付勢部)の一例で、例えば、ねじりコイルバネで構成される。バネ59は、ねじりコイルバネ57よりバネ荷重が大きく構成される。基部ガイド部54Bは、バネ59により図31に示すガイド位置で保持される。

【0194】

図32~図35は、他の実施の形態の第2のガイド部の動作の一例を示す説明図である。カールガイド5Aの第1のガイド部50で円弧状に成形されるワイヤWは、切断排出位置P3で並列ガイド4Aを構成する固定刃部60と、第1のガイド部50のガイドピン53、53bの3点で、円弧の外側の2点と内側の1点の位置が規制されることにより巻き癖が付けられて、略円形のループRuを形成する。

【0195】

これにより、図32に示すように、ワイヤWの先端が可動ガイド部55に入り、ワイヤWで形成されるループRuの軸方向Ru1の位置が可動ガイド部55の壁面55aで規制されて、ワイヤWが可動ガイド部55で基部ガイド部54Bに誘導される。

10

20

30

40

50

【 0 1 9 6 】

ワイヤWがワイヤ送り部3Aで送られると、図33に示すように、可動ガイド部55で基部ガイド部54Bに誘導される。ワイヤWで形成されるループRuが径方向Ru2の外側に膨らんで、ワイヤWが基部ガイド部54Bに接しても、基部ガイド部54Bはバネ59の力でガイド位置で固定された状態を保持する。

【 0 1 9 7 】

ワイヤWが更に送られると、図34に示すように、ワイヤWの先端が長さ規制部74に突き当たる。ワイヤWの送りが停止されるまで、更に所定量ワイヤWが送られると、図35に示すように、ワイヤWの先端の位置が長さ規制部74で規制されているので、ワイヤWの先端が長さ規制部74に沿って前方に移動しながら、ワイヤWで形成されるループRuが径方向Ru2の外側に膨らむ。但し、基部ガイド部54Bはバネ59の力でガイド位置で固定された状態を保持する。

10

【 0 1 9 8 】

このように、第1のガイド部50から送り出されたワイヤWでループRuを形成する動作では、ワイヤWが基部ガイド部54Bに接しても、基部ガイド部54Bはガイド位置で固定された状態を保持する。

【 0 1 9 9 】

また、鉄筋Sから鉄筋結束機1Aを抜く動作で、鉄筋Sに可動ガイド部55が押されることで、可動ガイド部55がガイド位置から退避位置まで開く動作でも、基部ガイド部54Bはガイド位置で固定された状態を保持する。

20

【 0 2 0 0 】

但し、不用意な外力等が加わった場合、基部ガイド部54Bがバネ59の付勢力に抗して軸58を支点に矢印Q1方向に回転することで、外力を逃がすことが可能である。外力から解放されると、基部ガイド部54Bは、バネ59に押圧されて矢印Q2方向に回転し、ガイド位置に復元する。

【 0 2 0 1 】

これにより、基部ガイド部54Bに退避機構54Cを備えたことで、鉄筋Sに巻き回されるワイヤWのループRuの形成を阻害することなく、外力等が掛かった場合の負荷を軽減することができる。特に、可動ガイド部55の軸55bと、基部ガイド部54Bの軸58を並行とすることで、可動ガイド部55に大きな外力が掛かった場合等、可動ガイド部55に掛かる力で基部ガイド部54Bを退避させることができる。

30

【 0 2 0 2 】

また、手の力で可動ガイド部55を矢印H1方向に開くと共に、基部ガイド部54Bを矢印H1方向に開くことができるように構成することで、第2のガイド部51Bの可動範囲を大きくすることができる。これにより、ワイヤジャム等の除去やメンテナンスが容易となる。なお、基部ガイド部54Bは、図27で説明した直線動作で退避できるようにしても良い。

【 0 2 0 3 】

本実施の形態の他の変形例としては、複数本のワイヤWを同時に送る構成に代えて、1本ずつワイヤWを送って鉄筋Sに巻き回し、複数のワイヤを巻き回した後、複数のワイヤを逆方向に送って鉄筋Sに巻き付ける構成としても良い。

40

【 0 2 0 4 】

また、短尺状のワイヤWを収容するマガジンを備え、複数本ずつワイヤWを供給する構成としても良い。

【 0 2 0 5 】

更に、マガジンを本体部に持たず、外部の独立したワイヤの供給部からワイヤの供給を受ける構成としても良い。

【 0 2 0 6 】

なお、本発明は、結束物として配管等をワイヤで結束する結束機に適用することも可能である。

50

【 0 2 0 7 】

上記の実施の形態の一部または全部は、以下の付記の如く記載され得る。

【 0 2 0 8 】

(付記 1 - 1)

ワイヤを繰り出し可能な収容部（マガジン）と、
前記収容部から繰り出されたワイヤを送り出すワイヤ送り部と、
前記ワイヤ送り部で送り出されたワイヤを受けて結束物の周囲に巻き回すカールガイド部と、
前記カールガイド部で結束物の周囲に巻き回されたワイヤを把持して擦る結束部とを備え、
前記カールガイド部は、
前記ワイヤ送り部で送り出されるワイヤを受ける第 1 のガイド部と、
前記第 1 のガイド部からのワイヤを受ける第 2 のガイド部とを有し、
前記第 2 のガイド部は、
第 3 のガイド部と、
前記第 3 のガイド部に対して変位可能な第 4 のガイド部とを有する結束機。

10

【 0 2 0 9 】

(付記 1 - 2)

前記第 4 のガイド部は、前記第 3 のガイド部に回動可能に支持される付記 1 - 1 に記載の結束機。

20

【 0 2 1 0 】

(付記 1 - 3)

前記第 3 のガイド部は、本体部に設けられる付記 1 - 1 または付記 1 - 2 に記載の結束機。

【 0 2 1 1 】

(付記 2 - 1)

ワイヤを繰り出し可能な収容部（マガジン）と、
前記収容部から繰り出されたワイヤを送り出すワイヤ送り部と、
前記ワイヤ送り部で送り出されたワイヤに巻き癖を付けて結束物の周囲に巻き回すカールガイド部と、
前記カールガイド部で結束物の周囲に巻き回されたワイヤを把持して擦る結束部とを備え、
前記カールガイド部は、
前記ワイヤ送り部で送り出されるワイヤに巻き癖をつける第 1 のガイド部と、
前記第 1 のガイド部で巻き癖がつけられたワイヤを前記結束部に誘導する第 2 のガイド部とを有し、
前記第 2 のガイド部は、
結束物の周囲に巻き回されたワイヤによって形成されるループの径方向へのワイヤの動きを規制する第 3 のガイド部と、
前記ループの軸方向へのワイヤの動きを規制する第 4 のガイド部とを有する結束機。

30

40

【 0 2 1 2 】

(付記 2 - 2)

前記第 4 のガイド部は、前記第 3 のガイド部に対して回動可能に設けられる付記 2 - 1 に記載の結束機。

【 0 2 1 3 】

(付記 2 - 3)

前記第 4 のガイド部は、前記ループの軸方向へのワイヤの移動を規制するガイド位置と、前記回動によりワイヤの搬送経路から退避してワイヤの移動を規制しない退避位置との間

50

で変位する付記 2 - 2 に記載の結束機。

【 0 2 1 4 】

(付記 2 - 4)

前記第 4 のガイド部は、前記第 3 のガイド部に設けられた軸を支点に回転する付記 2 - 2 または付記 2 - 3 に記載の結束機。

【 0 2 1 5 】

(付記 2 - 5)

前記第 4 のガイド部は、一端側が前記第 1 のガイド部に対して近づく方向及び離れる方向に変位するように、他端側が前記第 3 のガイド部に回転可能に支持される付記 2 - 2 から付記 2 - 4 のいずれかに記載の結束機。

10

【 0 2 1 6 】

(付記 2 - 6)

前記第 3 のガイド部は、結束機本体部に対して前記ループの径方向に回動可能に設けられ、前記第 4 のガイド部は、前記第 3 のガイド部に対して前記ループの径方向に回動可能に設けられ、

前記第 4 のガイド部の回動量（回動範囲）は、前記第 3 のガイド部の回動量（回動範囲）よりも大きく設定される付記 2 - 1 から付記 2 - 5 のいずれかに記載の結束機。

【 0 2 1 7 】

上記した第 3 のガイドは、ワイヤによって形成されるループの径方向へのワイヤの動きを規制し得る範囲で可動である。

20

【 0 2 1 8 】

または、上記した第 3 のガイドは、ワイヤによって形成されるループの径方向へのワイヤの動きを規制し得る範囲を超えて可動である。

【 0 2 1 9 】

(付記 2 - 7)

前記第 3 のガイド部は、結束機本体部に対して前記ループの径方向に回動可能に設けられ、前記第 4 のガイド部は、前記第 3 のガイド部に対して前記ループの径方向に回動可能に設けられ、

前記第 4 のガイド部を回動させるための押圧力は、前記第 3 のガイド部を回動させるための押圧力よりも小さく設定される付記 2 - 1 から付記 2 - 6 のいずれかに記載の結束機。

30

【 0 2 2 0 】

上記した第 3 のガイド部を回動させるための押圧力は、ワイヤによって形成されるループの径方向へのワイヤの動きを規制し得る力より大きい。

【 0 2 2 1 】

(付記 2 - 8)

前記第 3 のガイド部を支持する結束機本体部を備え、

前記第 3 のガイド部は、前記結束機本体部に固定される付記 2 - 1 から付記 2 - 5 のいずれかに記載の結束機。

【 0 2 2 2 】

(付記 2 - 9)

前記第 2 のガイド部は、前記第 4 のガイド部を回動させる回動機構を備え、

前記回動機構は、前記第 4 のガイド部を支持する軸と、前記第 4 のガイド部を所定の位置で保持する付勢部とを有し、

前記第 4 のガイド部は、前記付勢部の付勢力に抗して回動することで前記退避位置に変位させられる

付記 2 - 2 から付記 2 - 8 のいずれかに記載の結束機。

40

【 0 2 2 3 】

(付記 2 - 1 0)

前記第 3 のガイド部を支持する結束機本体部を備え、

前記第 3 のガイド部は、前記結束機本体部に直線移動可能に設けられる付記 2 - 1 から付

50

記 2 - 5 のいずれかに記載の結束機。

【 0 2 2 4 】

上記した第 3 のガイドは、ワイヤによって形成されるループの径方向へのワイヤの動きを規制し得る範囲で可動である。

【 0 2 2 5 】

または、上記した第 3 のガイドは、ワイヤによって形成されるループの径方向へのワイヤの動きを規制し得る範囲を超えて可動である。

【 0 2 2 6 】

(付記 3 - 1)

結束機本体部と、

ワイヤを繰り出し可能な収容部 (マガジン) と、

前記収容部から繰り出されたワイヤを送り出すワイヤ送り部と、

前記ワイヤ送り部で送り出されたワイヤに巻き癖を付けて結束物の周囲に巻き回すカールガイド部と、

前記カールガイド部で結束物の周囲に巻き回されたワイヤを把持して擦る結束部とを備え、

前記カールガイド部は、

前記ワイヤ送り部で送り出されるワイヤに巻き癖をつける第 1 のガイド部と、

前記第 1 のガイド部で巻き癖がつけられたワイヤを前記結束部に誘導する第 2 のガイド部とを有し、

前記第 2 のガイド部は、前記結束機本体部に対して突出する位置と、前記結束機本体部に対して全部又は一部が入り込む位置とで出入り可能に変位する結束機。

【 符号の説明 】

【 0 2 2 7 】

1 A . . . 鉄筋結束機、 2 A . . . マガジン、 2 0 . . . リール、 3 A . . . ワイヤ送り部 (送り手段)、 4 A . . . 並列ガイド (送り手段)、 5 A . . . カールガイド部 (ガイド手段 (送り手段))、 6 A . . . 切断部、 7 A . . . 結束部 (結束手段)、 8 A . . . 結束部駆動機構、 3 0 L . . . 第 1 の送りギア、 3 0 R . . . 第 2 の送りギア、 3 1 L . . . 歯部、 3 1 L a . . . 歯底円、 3 2 L . . . 第 1 の送り溝部、 3 2 L a . . . 第 1 の傾斜面、 3 2 L b . . . 第 2 の傾斜面、 3 1 R . . . 歯部、 3 1 R a . . . 歯底円、 3 2 R . . . 第 2 の送り溝部、 3 2 R a . . . 第 1 の傾斜面、 3 2 R b . . . 第 2 の傾斜面、 3 3 . . . 駆動部、 3 3 a . . . 送りモータ、 3 3 b . . . 伝達機構、 3 4 . . . 変位部、 5 0 . . . 第 1 のガイド部、 5 1 . . . 第 2 のガイド部、 5 2 . . . ガイド溝 (ガイド部)、 5 3 . . . ガイドピン、 5 3 a . . . 退避機構、 5 4 . . . 固定ガイド部 (第 3 のガイド部)、 5 4 a . . . 壁面、 5 4 B . . . 基部ガイド部 (第 3 のガイド部)、 5 5 . . . 可動ガイド部 (第 4 のガイド部)、 5 5 a . . . 壁面、 5 5 b . . . 軸、 5 5 c . . . ガイド軸、 5 5 d . . . ガイド溝、 6 0 . . . 固定刃部、 6 1 . . . 回転刃部、 6 1 a . . . 軸、 6 2 . . . 伝達機構、 7 0 . . . 把持部、 7 0 C . . . 固定把持部材、 7 0 L . . . 第 1 の可動把持部材、 7 0 R . . . 第 2 の可動把持部材、 7 1 . . . 折り曲げ部、 8 0 . . . モータ、 8 1 . . . 減速機、 8 2 . . . 回転軸、 8 3 . . . 可動部材、 W . . . ワイヤ

10

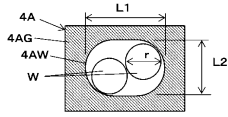
20

30

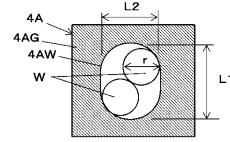
40

50

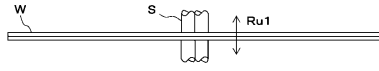
【 4 B 】



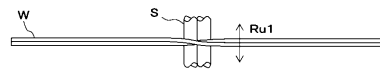
【 4 C 】



【 4 D 】

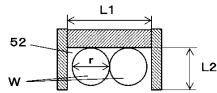


【 4 E 】

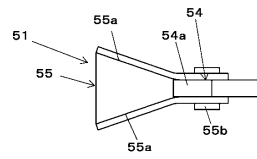


10

【 5 】

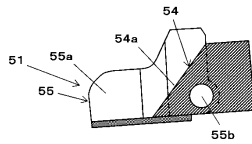


【 6 】

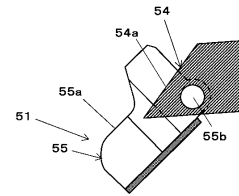


20

【 7 A 】



【 7 B 】

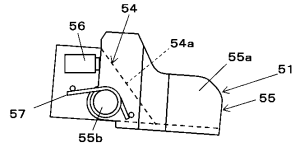


30

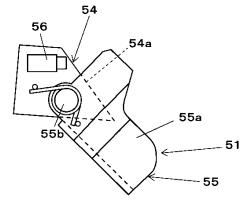
40

50

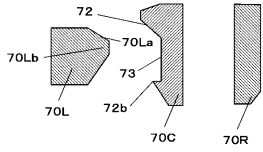
【 図 8 A 】



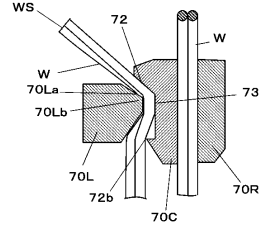
【 図 8 B 】



【 図 9 A 】

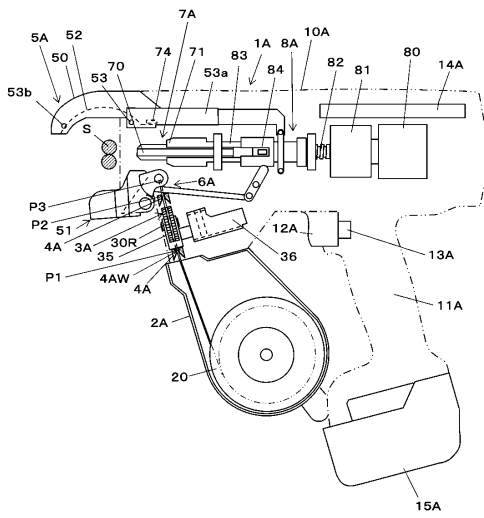


【 図 9 B 】

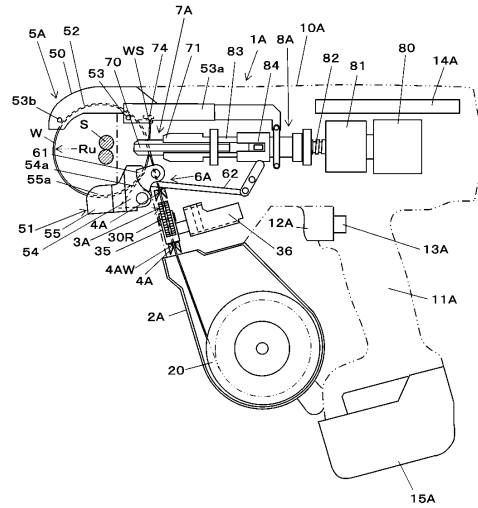


10

【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



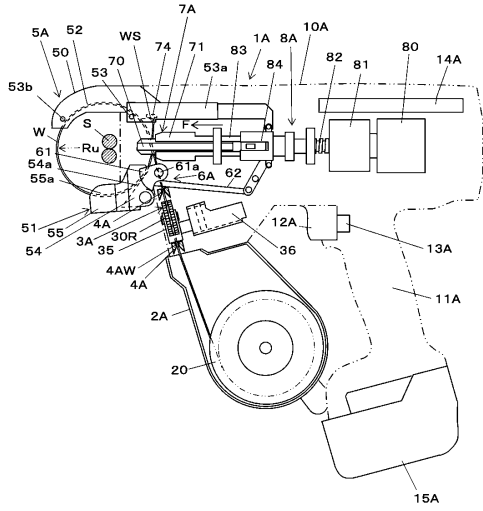
20

30

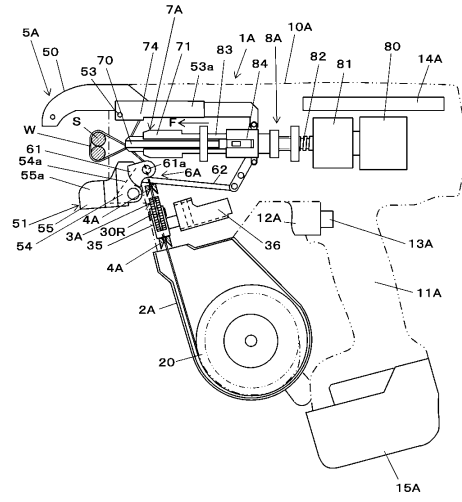
40

50

【 図 1 2 】

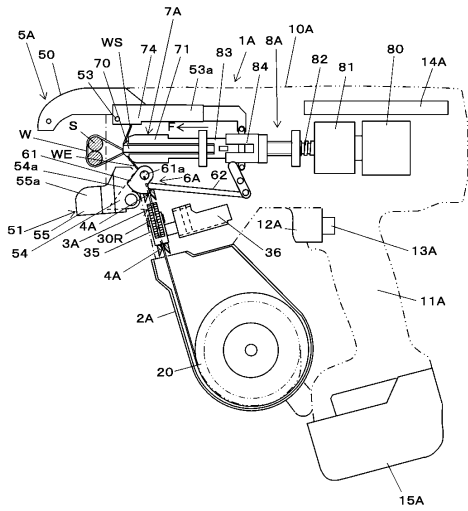


【 図 1 3 】

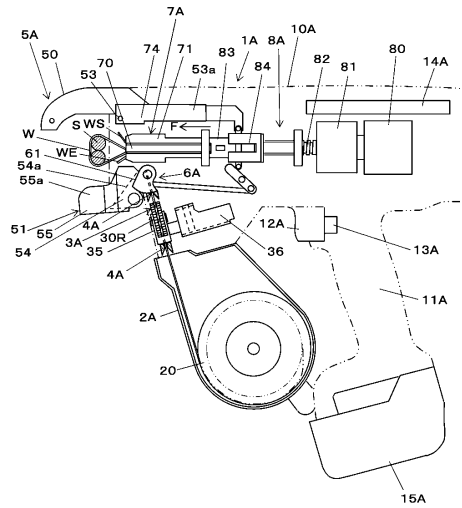


10

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



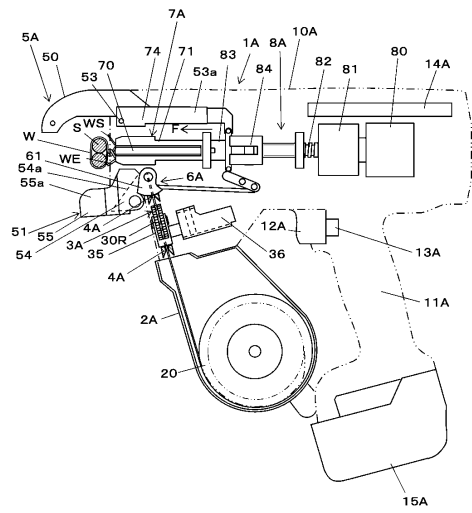
20

30

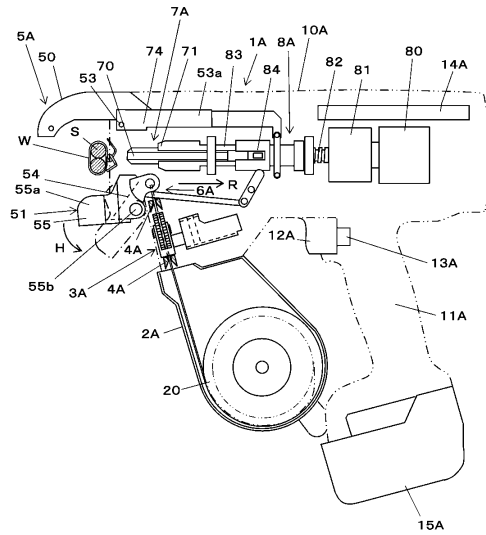
40

50

【 図 1 6 】



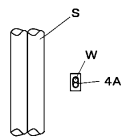
【 図 1 7 】



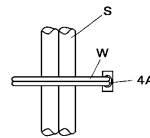
10

20

【 図 1 8 A 】



【 図 1 8 B 】

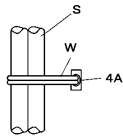


30

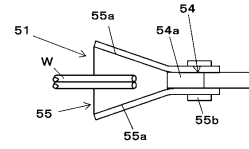
40

50

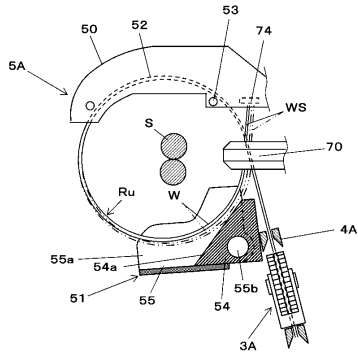
【図18C】



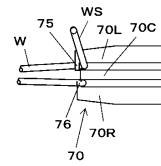
【図19A】



【図19B】



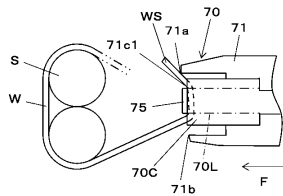
【図20A】



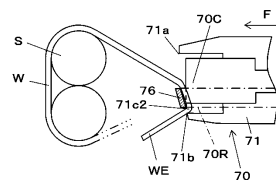
10

20

【図20B】



【図20C】

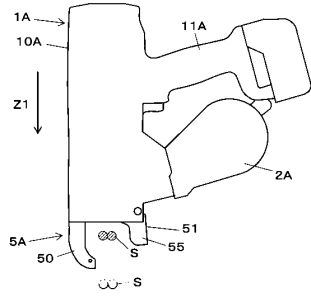


30

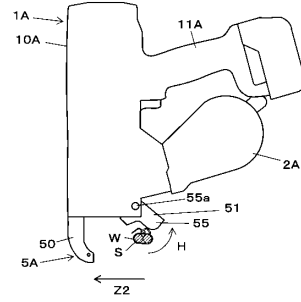
40

50

【図 2 1 A】

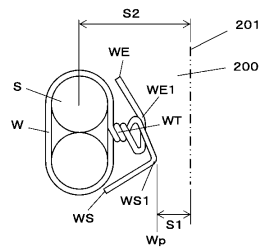


【図 2 1 B】

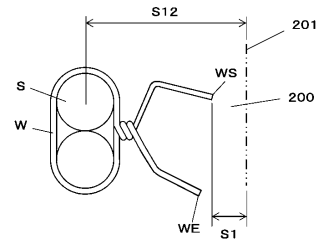


10

【図 2 2 A】

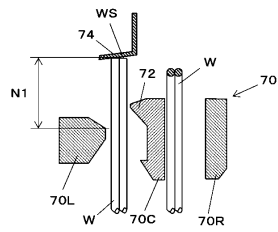


【図 2 2 B】

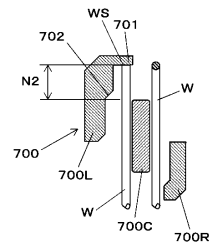


20

【図 2 3 A】



【図 2 3 B】

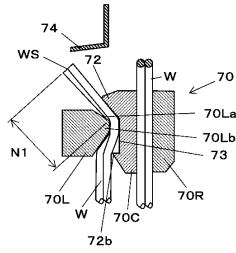


30

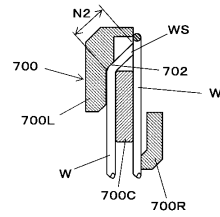
40

50

【 2 4 A 】

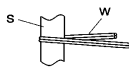


【 2 4 B 】

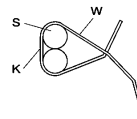


10

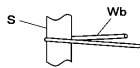
【 2 5 A 】



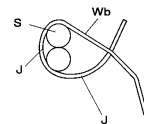
【 2 5 B 】



【 2 5 C 】



【 2 5 D 】



20

【 2 6 A 】



【 2 6 B 】

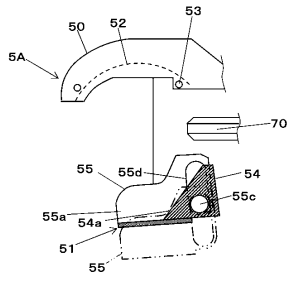


30

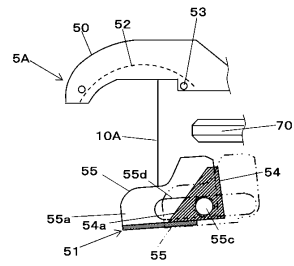
40

50

【図 27 A】

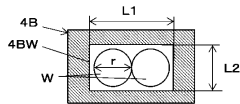


【図 27 B】

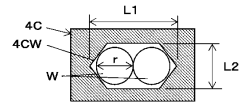


10

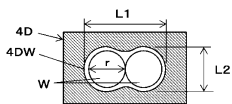
【図 28 A】



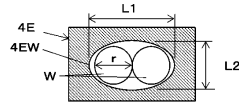
【図 28 B】



【図 28 C】

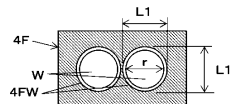


【図 28 D】

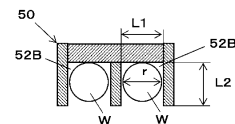


20

【図 28 E】



【図 29】

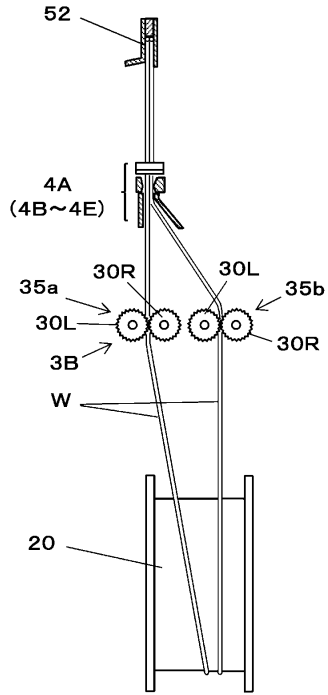


30

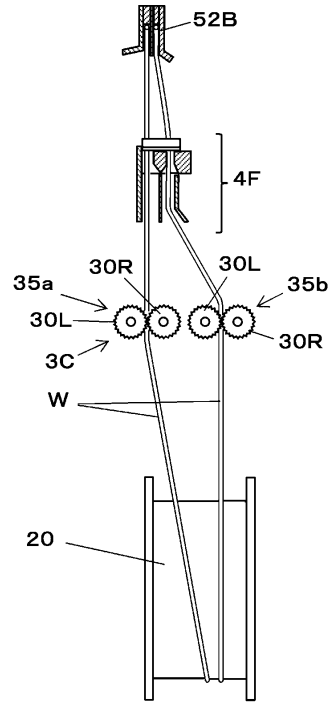
40

50

【図30A】



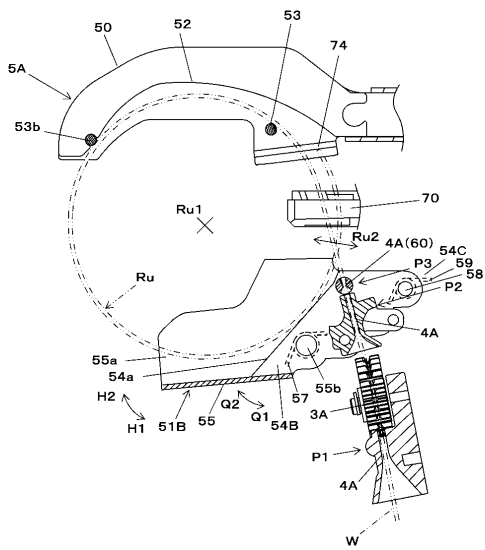
【図30B】



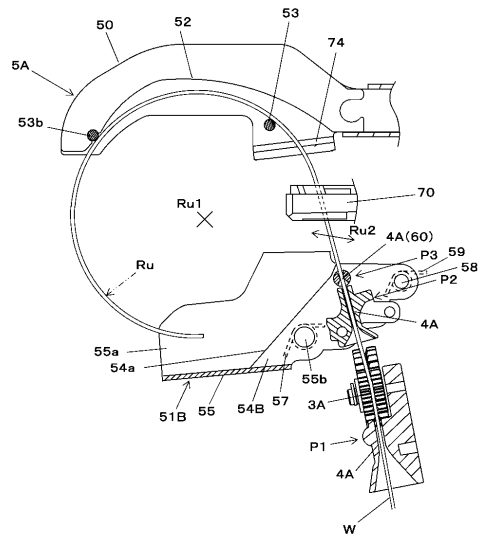
10

20

【図31】



【図32】

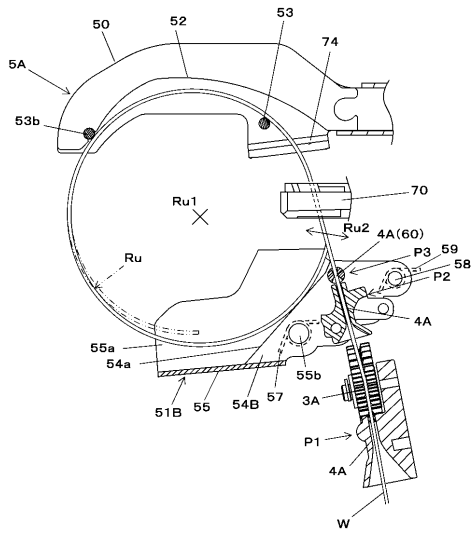


30

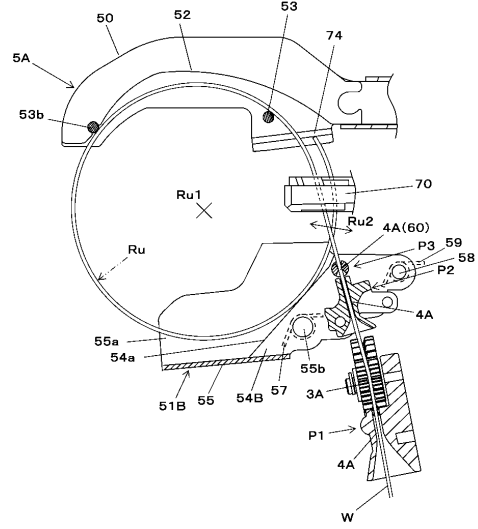
40

50

【 3 3 】



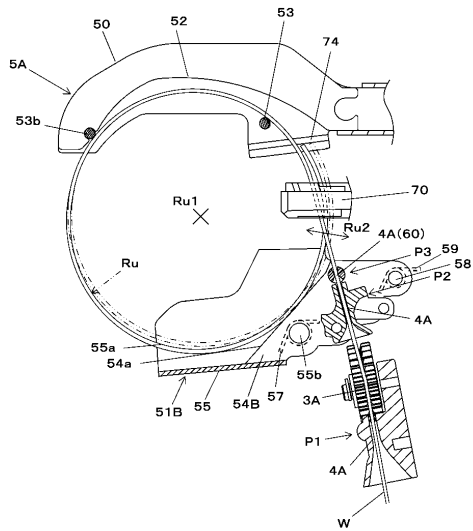
【 3 4 】



10

20

【 3 5 】



30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(56)参考文献

韓国登録特許第10-1518227(KR, B1)

特表2001-502646(JP, A)

特開平09-165006(JP, A)

特開2003-041775(JP, A)

特開2010-265581(JP, A)

特開昭60-217920(JP, A)

特開平07-275982(JP, A)

特開平06-002433(JP, A)

特開2000-064617(JP, A)

特開昭63-022971(JP, A)

韓国登録実用新案第20-0335567(KR, Y1)

米国特許第04685493(US, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

E04G 21/12

B25B 25/00

B21F 15/04