

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 27 日(27.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/170644 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062396
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 23 日(23.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 みきね(ITO Mikine); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 小林 脩, 外(KOBAYASHI Osamu et al.); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目 1 9 番 1 3 号 川島ビル 2 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

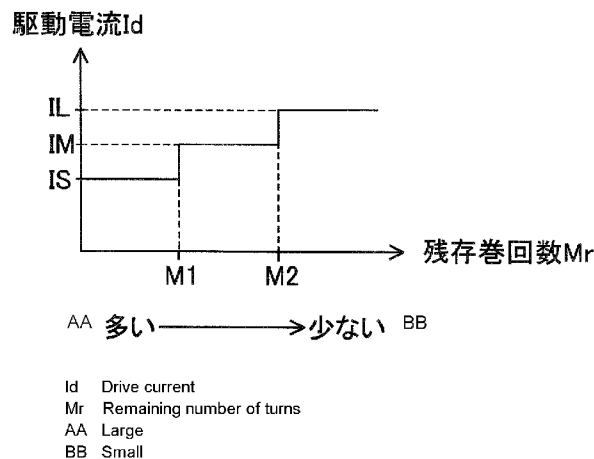
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FEEDER DEVICE AND CARRIER TAPE FEEDING METHOD FOR FEEDER DEVICE

(54) 発明の名称: フィーダ装置、およびフィーダ装置のキャリアテープ繰り出し方法



(57) Abstract: The present invention is the feeder device (3) which is equipped to a component mounting machine (1) and comprises: a reel bearing part (39) for bearing rotatably a supply reel (8) around which a carrier tape (81) has been wound; and a tape feeding mechanism (37) where the constitution includes a drive motor (36) allowing for intermittent drive, and where the carrier tape is pulled out by separation pitch from the supply reel and fed until reaching a component supply position (32). The feeder device (3) further comprises: a number-of-turns detection unit (calculation function of step S2) for detecting the remaining number of turns (M_r) for the carrier tape remaining on the supply reel; and a drive motor control unit (38) for controlling, according to the remaining number of turns, a drive current I_d (IS, IM, IL) flowing in the drive motor. In this manner, the drive current is controlled appropriately according to a change in the torque required when the carrier tape is pulled out, and the waste of electrical energy is suppressed.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/170644 A1



本発明は、キャリアテープ（８１）が巻回された供給リール（８）を回転可能に支承するリール支承部（３９）と、間欠駆動が可能な駆動モータ（３６）を含んで構成され、供給リールからキャリアテープを離隔ピッチずつ引き出して部品供給位置（３２）まで繰り出すテープ繰り出し機構（３７）と、を備えて部品実装機（１）に装備されるフィーダ装置（３）であって、供給リールに残存するキャリアテープの残存巻回数（ M_r ）を検出する巻回数検出部（ステップＳ２の演算機能）と、残存巻回数に対応して駆動モータに流れる駆動電流 I_d （ I_S 、 I_M 、 I_L ）を制御する駆動モータ制御部（３８）と、をさらに備える。これによれば、キャリアテープを引き出す際の所要トルクの変化に対応して駆動電流が適正に制御され、電気エネルギーの浪費が抑制される。

明 細 書

発明の名称：

フィーダ装置、およびフィーダ装置のキャリアテープ繰り出し方法

技術分野

[0001] 本発明は、部品実装機に装備され、キャリアテープを繰り出して部品を供給するフィーダ装置、およびキャリアテープの繰り出し方法に関する。

背景技術

[0002] 多数の部品が実装された基板を生産する設備として、はんだ印刷機、部品実装機、リフロー機、基板検査機などがある。これらの設備を連結して基板生産ラインを構成することが一般的になっている。このうち部品実装機は、基板搬送装置、部品供給装置、部品移載装置、および制御装置を備える。部品供給装置の代表例として、部品を保持したキャリアテープを供給リールから繰り出す方式のフィーダ装置がある。キャリアテープは、所定の離隔ピッチで形成された部品収納部にそれぞれ部品を収納保持したボトムテープ、およびボトムテープに接着されて部品収納部を覆うカバーテープからなる。キャリアテープを繰り出す駆動源として、離隔ピッチずつの間欠駆動に好適なパルスモータが多用される。この種のフィーダ装置に関する技術例が特許文献 1、2 に開示されている。

[0003] 特許文献 1 は、多数の部品供給ユニットを搭載した供給テーブルをモータの駆動により部品供給位置に移動させる電子部品供給装置を開示している。この電子部品供給装置は、モータを制御する制御装置と、モータの駆動電流値から推力および供給テーブルの負荷重量を算出する手段とを備え、制御装置は、算出された負荷重量および最大推力から求められた最大加速度で供給テーブルの移動を制御することを特徴としている。これによれば、負荷重量が変化しても常にモータの最大出力を保てる加速度を算出して、最適なタクトタイムで動作させ、生産効率を向上できる、とされている。

[0004] また、特許文献 2 の部品供給装置は、キャリアテープを間欠的に送出させ

る送りモータと、カバーテープを引き取って（剥離して）電子部品を露出させる引取りモータと、送りモータの加速中、定速回転中、および減速中に対応して引取りモータのモータ電流値を可変に設定するモータ制御部と、を備えている。これによれば、カバーテープに弛みができず、かつ、カバーテープを確実に引き取ることができる、とされている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-141695号公報

特許文献2：特開2014-127517号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、多数の部品供給ユニットを搭載した供給テーブルの全体を移動する特許文献1の技術では、電気エネルギーの消費量が大きい。このため、近年では、特許文献2に示されるように、部品移載装置の装着ノズルが移動して多数の部品供給ユニットにアクセスする形態が主流となっている。また、カバーテープの引き取り（剥離）に関しては、特許文献2に例示される完全な剥離を行う形態、ならびに、カバーテープの一側縁を剥離して他側縁の接着状態を維持する形態が用いられている。

[0007] いずれの形態においても、供給リールからキャリアテープを引き出す（送出する）用途に、駆動モータ（送りモータ）が用いられる。キャリアテープの引き出しに要する所要トルクは、供給リールに残存するキャリアテープの残存巻回数の減少に伴って一般的に増加し、残存巻回数が無くなる寸前に最大所要トルクとなる。従来技術において、所要トルクを検知する機構は具備されておらず、駆動モータに流れる駆動電流は、常に最大所要トルクを確保できるように制御される。このため、残存巻回数が多いときに不必要に大きな駆動電流が流れて、電気エネルギーが浪費されている。駆動モータ（送りモータ）の駆動電流の制御に関する技術は、特許文献1、2に開示されてい

ない。

- [0008] 本発明は、上記背景技術の問題点に鑑みてなされたものであり、供給リールからキャリアテープを引き出す際の所要トルクの変化に対応して駆動モータに流れる駆動電流を適正に制御し、電気エネルギーの浪費を抑制したフィーダ装置、およびフィーダ装置のキャリアテープ繰り出し方法を提供することを解決すべき課題とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 上記課題を解決する本発明のフィーダ装置は、所定の離隔ピッチで部品を保持したキャリアテープが巻回された供給リールを回転可能に支承するリール支承部と、間欠駆動が可能な駆動モータを含んで構成され、前記供給リールから前記キャリアテープを前記離隔ピッチずつ引き出して部品供給位置まで繰り出すテープ繰り出し機構と、を備えて部品実装機に装備され、前記部品供給位置で前記キャリアテープから前記部品を順次供給するフィーダ装置であって、前記供給リールに残存する前記キャリアテープの残存巻回数を検出する巻回数検出部と、前記残存巻回数に対応して前記駆動モータに流れる駆動電流を制御する駆動モータ制御部と、をさらに備える。
- [0010] また、本発明のフィーダ装置のキャリアテープ繰り出し方法は、所定の離隔ピッチで部品を保持したキャリアテープが巻回された供給リールを回転可能に支承するリール支承部と、間欠駆動が可能な駆動モータを含んで構成され、前記供給リールから前記キャリアテープを前記離隔ピッチずつ引き出して部品供給位置まで繰り出すテープ繰り出し機構と、を備えて部品実装機に装備され、前記部品供給位置で前記キャリアテープから前記部品を順次供給するフィーダ装置のキャリアテープ繰り出し方法であって、前記供給リールに残存する前記キャリアテープの残存巻回数を検出する巻回数検出ステップと、前記残存巻回数に対応して前記駆動モータに流れる駆動電流を制御する駆動モータ制御ステップと、を有する。

発明の効果

- [0011] 本発明のフィーダ装置によれば、巻回数検出部が検出したキャリアテープ

の残存巻回数に対応して、駆動モータ制御部は、駆動モータに流れる駆動電流を制御する。したがって、キャリアテープを引き出す際の所要トルクの変化に対応して駆動電流が適正に制御され、電気エネルギーの浪費が抑制される。

[0012] また、本発明のフィーダ装置のキャリアテープ繰り出し方法によれば、上記したフィーダ装置の効果と同様に、電気エネルギーの浪費が抑制される。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1実施形態のフィーダ装置を装備する部品実装機の全体構成を例示した平面図である。

[図2]第1実施形態のフィーダ装置の構成を模式的に示した側面図であり、キャリアテープの残存巻回数が多い状態を示している。

[図3]第1実施形態のフィーダ装置の構成を模式的に示した側面図であり、キャリアテープの残存巻回数が少ない状態を示している。

[図4]駆動モータ制御部の制御機能を説明する制御フローの図である。

[図5]駆動モータ制御部が駆動電流を段階的に制御することを示した図である。

[図6]駆動モータ制御部が駆動モータに送出するパルス信号および電圧信号を模式的に示した波形図であり、小さな駆動電流の場合を示している。

[図7]駆動モータ制御部が駆動モータに送出するパルス信号および電圧信号を模式的に示した波形図であり、大きな駆動電流の場合を示している。

[図8]駆動モータ制御部が駆動電流を可変連続的に制御することを示した図である。

[図9]第2実施形態のフィーダ装置の構成を模式的に示した側面図である。

発明を実施するための形態

[0014] (1. 部品実装機1の全体構成)

まず、本発明の第1実施形態のフィーダ装置3を装備する部品実装機1の全体構成について説明する。図1は、第1実施形態のフィーダ装置3を装備する部品実装機1の全体構成を例示した平面図である。図1の紙面右側から

左側に向かう方向が基板Kを搬入出するX軸方向、紙面下側の後方から紙面上側の前方に向かう方向がY軸方向である。部品実装機1は、基板搬送装置2、複数のフィーダ装置3、部品移載装置4、部品カメラ5、および制御装置6などが機台11に組み付けられて構成されている。基板搬送装置2、各フィーダ装置3、部品移載装置4、および部品カメラ5は、制御装置6から制御され、それぞれが所定の作業を行うようになっている。

[0015] 基板搬送装置2は、基板Kを装着実施位置に搬入し位置決めし搬出する。基板搬送装置2は、一对のガイドレール21、22、一对のコンベアベルト、およびバックアップ装置などで構成されている。一对のガイドレール21、22は、機台11の上面中央を横断して搬送方向（X軸方向）に延在し、かつ互いに平行して機台11に組み付けられている。一对のガイドレール21、22の向かい合う内側に、図略の無端環状の一对のコンベアベルトが並設されている。一对のコンベアベルトは、コンベア搬送面に基板Kの両縁をそれぞれ載置した状態で輪転して、基板Kを機台11の中央部に設定された装着実施位置に搬入および搬出する。装着実施位置の下方には、図略のバックアップ装置が配設されている。バックアップ装置は、基板Kを押し上げて水平姿勢でクランプし、装着実施位置に位置決めする。これにより、部品移載装置4が装着実施位置で装着動作を行えるようになる。

[0016] 複数のフィーダ装置3は、それぞれ部品を順次供給する。複数のフィーダ装置3は、幅方向寸法が小さな扁平形状であり、機台11の上面のパレット台12上に並べて装備される。各フィーダ装置3は、本体部31、本体部31の後側に設けられたリール支承部39、本体部31の前端付近の上部に設けられた部品供給位置32などを有している。リール支承部39は、キャリアテープ81が巻回された供給リール8を回転可能に支承している。フィーダ装置3の詳細な構成は後述する。

[0017] 部品移載装置4は、複数のフィーダ装置3の各部品供給位置32から部品を吸着し、位置決めされた基板Kまで搬送して装着する。部品移載装置4は、X軸方向およびY軸方向に水平移動可能なXYロボットタイプの装置であ

る。部品移載装置４は、ヘッド駆動機構を構成する一対のＹ軸レール４１、４２およびＹ軸スライダ４３、実装ヘッド４４、ノズルツール４５、吸着ノズル４６、ならびに基板カメラ４７などで構成されている。一対のＹ軸レール４１、４２は、機台１１の両方の側面寄りに配置されて、前後方向（Ｙ軸方向）に延在している。Ｙ軸レール４１、４２上に、Ｙ軸スライダ４３が移動可能に装架されている。Ｙ軸スライダ４３は、Ｙ軸ボールねじ機構によってＹ軸方向に駆動される。

[0018] 実装ヘッド４４は、Ｙ軸スライダ４３に移動可能に装架されている。実装ヘッド４４は、Ｘ軸ボールねじ機構によってＸ軸方向に駆動される。ノズルツール４５は、実装ヘッド４４に交換可能に保持される。ノズルツール４５は、部品を吸着して基板Ｋに装着する吸着ノズル４６を１本または複数本有する。基板カメラ４７は、実装ヘッド４４にノズルツール４５と並んで設けられている。基板カメラ４７は、基板Ｋに付設された位置基準マークを撮像して、基板Ｋの正確な位置を検出する。

[0019] 部品カメラ５は、基板搬送装置２とフィーダ装置３との間の機台１１の上面に、上向きに設けられている。部品カメラ５は、実装ヘッド４４がフィーダ装置３から基板Ｋ上に移動する途中で、吸着ノズル４６に吸着されている部品の状態を撮像する。部品カメラ５の撮像データによって部品の吸着姿勢の誤差や回転角のずれなどが判明すると、制御装置６は、必要に応じて部品装着動作を微調整し、装着が困難な場合には当該の部品を廃棄する制御を行う。

[0020] 制御装置６は、部品実装機１の全体制御部に相当する。制御装置６は、機台１１に組み付けられており、その配設位置は特に限定されない。制御装置６は、基板Ｋに装着する部品の種類および装着順序、当該の部品を供給するフィーダ装置３などを指定した装着シーケンスを保持している。制御装置６は、基板カメラ４７および部品カメラ５の撮像データ、ならびに図略のセンサの検出データなどに基づき、装着シーケンスにしたがって部品装着動作を制御する。また、制御装置６は、生産完了した基板Ｋの生産数や、部品の装

着に要した装着時間、部品の吸着エラーの発生回数などの稼動状況データを逐次収集して更新する。制御装置6は、オペレータに情報を表示するための表示部や、オペレータによる入力設定を行うための入力部を備えている。

[0021] (2. 第1実施形態のフィーダ装置3の構成)

次に、第1実施形態のフィーダ装置3の構成について説明する。図2および図3は、第1実施形態のフィーダ装置3の構成を模式的に示した側面図である。図2は、供給リール8に巻回されたキャリアテープ81の残存巻回数 M_r が多い状態を示し、図3は、キャリアテープ81の残存巻回数 M_r が少ない状態を示している。

[0022] 本体部31の後側のリール支承部39は、供給リール8の外周を回転可能に支持する2個の外周支持ローラ391、392を含んで構成されている。これに限定されず、リール支承部は、供給リール8の軸心を回転可能に支承する構造であってもよい。供給リール8には、キャリアテープ81が巻回されている。キャリアテープ81は、所定の離隔ピッチで形成された部品収納部にそれぞれ部品を収納保持したボトムテープ、およびボトムテープに接着されて部品収納部を覆うカバーテープからなる。

[0023] 本体部31の上部の後方寄りに、テープガイドローラ33が回転可能に支承されている。本体部31の上部のテープガイドローラ33の近傍から前端にわたって、繰り出しレール34が延在している。繰り出しレール34の前端付近の上部に、部品供給位置32が設けられている。繰り出しレール34の途中に、図略のテープ剥離機構が設けられている。

[0024] 部品供給位置32の後側の繰り出しレール34の下側に、駆動スプロケット35が回転可能に支承されている。駆動スプロケット35の歯は、繰り出しレール34に形成された溝から突出して、キャリアテープ81に形成されたスプロケット孔に嵌入する。駆動スプロケット35は、駆動モータ36によって間欠的に回転駆動される。駆動スプロケット35および駆動モータ36は、テープ繰り出し機構37を構成している。テープ繰り出し機構37により、キャリアテープ81は、供給リール8からテープガイドローラ33を

経由し繰り出しレール 34 に沿って引き出される。さらに、キャリアテープ 81 は、途中でテープ剥離機構によりボトムテープからカバーテープが剥離されて、部品供給位置 32 まで繰り出される。

[0025] 駆動モータ 36 は、離隔ピッチずつの間欠駆動に好適なパルスモータとされている。駆動モータ 36 の電源部 361 は、駆動モータ制御部 38 から受け取るパルス信号 CP および電圧信号 CV に基づいて駆動電流 I_d を調整する。駆動モータ制御部 38 は、CPU を内蔵してソフトウェアで動作する電子制御部である。駆動モータ制御部 38 は、部品実装機 1 の本体側の制御装置 6 に通信接続されている。駆動モータ制御部 38 は、本発明の巻回数検出部に相当する機能により、供給リール 8 に巻回されたキャリアテープ 81 の残存巻回数 M_r を演算する。さらに、駆動モータ制御部 38 は、演算結果に基づき制御信号となるパルス信号 CP および電圧信号 CV を生成して、駆動モータ 36 の電源部 361 に送出する。

[0026] 部品実装機 1 で基板 K の生産が進むと、キャリアテープ 81 は、逐次引き出され、供給リール 8 に残存する残存巻回数 M_r が減少する。つまり、図 2 の状態から図 3 の状態へと移行する。キャリアテープ 81 の引き出しに要する所要トルクは、残存巻回数 M_r の減少に伴って一般的に増加する。残存巻回数 M_r と所要トルクとの関係は、供給リール 8 やキャリアテープ 81 の形状および重量と、外周支持ローラ 391、392 などの摩擦抵抗とを用いて演算できる。また、残存巻回数 M_r と所要トルクとの関係は、実験的に求めることもできる。したがって、駆動モータ制御部 38 は、残存巻回数 M_r に基づいて所要トルクを求めることができ、所要トルクを発生するために必要な駆動モータ 36 の駆動電流 I_d を求めることができる。

[0027] (3. 第 1 実施形態のフィーダ装置 3 の動作および作用)

次に、第 1 実施形態のフィーダ装置 3 の動作および作用について、駆動モータ制御部 38 の機能を主にして説明する。図 4 は、駆動モータ制御部 38 の制御機能を説明する制御フローの図である。図 4 のステップ S1 で、駆動モータ制御部 38 は、制御装置 6 からキャリアテープ 81 に当初保持されて

いた部品の総数 N_t 、およびキャリアテープ81に残存している部品の残存数 N_r の情報を取得する。

[0028] ここで、複数のフィーダ装置3にそれぞれセットされる供給リール8およびキャリアテープ81は、制御装置6が一括して管理している。つまり、制御装置6は、各フィーダ装置3のキャリアテープ81が収納している部品の種類、総数 N_t 、および残存数 N_r を把握している。フィーダ装置3に新品の供給リール8がセットされたとき、制御装置6は、キャリアテープ81に保持されている部品の総数 N_t を把握し、初期値として残存数 $N_r = \text{総数 } N_t$ と設定する。

[0029] また、使いかけの供給リール8がセットされたとき、制御装置6は、キャリアテープ81の使用開始以前に当初保持されていた部品の総数 N_t 、および現在の残存数 N_r を把握する。供給リール8が新品でも使いかけでも、制御装置6は、キャリアテープ81が引き出されて部品が吸着されるたびに、残存数 N_r をカウントダウンしてゆく。このため、駆動モータ制御部38は、部品の総数 N_t の情報を初めに取得し、残存数 N_r の情報を逐次取得する。

[0030] 次のステップS2で、駆動モータ制御部38は、総数 N_t および残存数 N_r に基づいて、キャリアテープ81の残存巻回数 M_r を演算する。この演算は、供給リール8の軸心の外径、キャリアテープ81の厚さ、部品収納部の離隔ピッチなどをパラメータにして容易に実施できる。ステップS2の演算機能は、本発明の巻回数検出部および巻回数検出ステップに相当する。

[0031] 次のステップS3で、駆動モータ制御部38は、残存巻回数 M_r が多いか、中程度か、少ないかを三者択一で判定する。判定を行うために、第1規定巻回数 M_1 および第2規定巻回数 M_2 （ただし、 $M_1 > M_2$ ）が定められている。残存巻回数 M_r が第1規定巻回数 M_1 より多いとき、ステップS4で、駆動モータ制御部38は駆動電流 I_d を小さな駆動電流 I_S に制御する。残存巻回数 M_r が第1規定巻回数 M_1 以下で第2規定巻回数 M_2 より多いとき、ステップS5で、駆動モータ制御部38は駆動電流 I_d を中程度の駆動

電流 I_M に制御する。残存巻回数 M_r が第 2 規定巻回数 M_1 以下のとき、ステップ S_6 で、駆動モータ制御部 38 は駆動電流 I_d を大きな駆動電流 I_L に制御する。

[0032] 図 5 は、駆動モータ制御部 38 が駆動電流 I_d を段階的に制御することを示した図である。図示されるように、駆動モータ制御部 38 は、残存巻回数 M_r の減少に対応して駆動電流 I_d が大きくなるように、3 段階の駆動電流 I_S 、 I_M 、 I_L を選択制御する。なお、駆動電流 I_S 、 I_M 、 I_L は、後述する定速期間 T_2 において、キャリアテープ 81 が定速で引き出されるとき値を表す。

[0033] ステップ S_4 、 S_5 、 S_6 のいずれかに続くステップ S_7 で、駆動モータ制御部 38 は、求めた駆動電流 I_d を発生するように駆動モータ 36 の電源部 361 にパルス信号 C_P および電圧信号 C_V を送出する。これにより、キャリアテープ 81 が離隔ピッチ分だけ供給リール 8 から引き出される。

[0034] 図 6 および図 7 は、駆動モータ制御部 38 が駆動モータ 36 に送出するパルス信号 C_P および電圧信号 C_V を模式的に示した波形図である。図 6 は、小さな駆動電流 I_S の場合を示し、図 7 は、大きな駆動電流 I_L の場合を示している。パルス信号 C_P は、駆動モータ 36 を所定角度だけ駆動する信号である。したがって、パルス信号 C_P の発生数はキャリアテープ 81 の引き出し長さを表し、パルス信号 C_P の発生頻度はキャリアテープ 81 の引き出し速度を表す。実際には、図示されるよりも多数のパルス信号 C_P を用いた制御が行われる。

[0035] 一方、電圧信号 C_V は、駆動モータ 36 に流れる駆動電流 I_d を制御する信号である。つまり、電圧信号 C_V の大きさに概ね比例する駆動電流 I_d が流れる。通常、キャリアテープ 81 の引き出しに要する所要トルクに対しある程度のマージンを見込んで、電圧信号 C_V および駆動電流 I_d が設定される。これにより、駆動モータ 36 に供給される電気エネルギーが充足して、所定角度の駆動が繰返して行われる。このとき、マージンに相当する電気エネルギーは余剰し、熱や振動などに変換されて浪費される。仮に、所要トル

クに対して電圧信号 C_V および駆動電流 I_d が過小であると、駆動モータ36に供給される電気エネルギーが不足して、所定角度未満の駆動となり不具合が生じる。

[0036] 小さな駆動電流 I_S の場合の図6の加速期間 T_1 において、パルス信号 C_P の発生頻度は徐々に増大し、電圧信号 C_V の波形は急峻に立ち上がった後に定常値 C_{VS} まで徐々に低下する。これにより、キャリアテープ81の引き出しが開始されて、引き出し速度が加速される。次の定速期間 T_2 において、パルス信号 C_P の大きな発生頻度、および電圧信号 C_V の定常値 C_{VS} が維持される。定常値 C_{VS} は、小さな駆動電流 I_S に相当する制御信号である。これにより、キャリアテープ81が定速で引き出される。次の減速期間 T_3 において、パルス信号 C_P の発生頻度は徐々に減少して無くなり、電圧信号 C_V も徐々に低下して無くなる。これにより、キャリアテープ81の引き出し速度が減速されて停止される。

[0037] 一方、大きな駆動電流 I_L の場合の図7において、パルス信号 C_P の発生頻度の変化は、図6の場合に概ね一致する。これにより、キャリアテープ81を離隔ピッチだけ引き出す所要時間を一定に保つことができる。また、電圧信号 C_V の波形は、図6の電圧信号 C_V の波形を概ね一定倍率で拡大したものとなっている。そして、定速期間 T_2 における電圧信号 C_V の定常値 C_{VL} は、大きな駆動電流 I_L に相当する制御信号となる。これにより、残存巻回数 M_r が減少して所要トルクが増大しても、大きな駆動電流 I_L での駆動により、キャリアテープ81を確実に引き出すことができる。

[0038] ステップ $S_3 \sim S_7$ の演算制御機能は、本発明のフィーダ装置のキャリアテープ繰り出し方法における駆動モータ制御ステップに相当する。

[0039] 従来技術において、キャリアテープ81の残存巻回数 M_r の多少に関わらず、図7に示される制御により常に最大所要トルクが確保されていた。このため、残存巻回数 M_r が多いときおよび中程度のときに、小さな所要トルクに対して大きな駆動電流 I_L が用いられ、大きなマージンに相当する電気エネルギーが浪費されていた。これに対し、本第1実施形態では、残存巻回数

M_r が多いときおよび中程度のときに、小さな駆動電流 I_S または中程度の駆動電流 I_M に制御して、電気エネルギーの浪費を抑制できる。

[0040] なお、図4および図5に示される駆動電流 I_d の段階制御に代えて、可変連続制御を採用することもできる。図8は、駆動モータ制御部38が駆動電流 I_d を可変連続的に制御することを示した図である。図示されるように、駆動モータ制御部38は、残存巻回数 M_r の最大値 M_{max} で最小駆動電流 I_{min} とし、残存巻回数 M_r の最小値 M_{min} で最大駆動電流 I_{max} とすることができる。さらに、駆動モータ制御部38は、残存巻回数 M_r の減少に対応して、駆動電流 I_d を最小駆動電流 I_{min} から最大駆動電流 I_{max} まで徐々に増加させるように制御できる。

[0041] (4. 第1実施形態のフィーダ装置3の態様および効果)

第1実施形態のフィーダ装置3は、所定の離隔ピッチで部品を保持したキャリアテープ81が巻回された供給リール8を回転可能に支承するリール支承部39と、間欠駆動が可能な駆動モータ36を含んで構成され、供給リール8からキャリアテープ81を離隔ピッチずつ引き出して部品供給位置32まで繰り出すテープ繰り出し機構37と、を備えて部品実装機1に装備され、部品供給位置32でキャリアテープ81から部品を順次供給するフィーダ装置3であって、供給リール8に残存するキャリアテープ81の残存巻回数 M_r を検出する巻回数検出部（ステップS2の演算機能）と、残存巻回数 M_r の減少に対応して駆動モータ36に流れる駆動電流 I_d が大きくなるように制御する駆動モータ制御部38と、をさらに備える。

[0042] これによれば、巻回数検出部が検出したキャリアテープ81の残存巻回数 M_r の減少に対応して、駆動モータ制御部38は、駆動モータ36に流れる駆動電流 I_d が大きくなるように制御する。つまり、残存巻回数 M_r が多くて所要トルクが小さいときに駆動電流 I_S が小さく制御され、残存巻回数 M_r が減少して所要トルクが大きくなると駆動電流 I_L が大きく制御される。したがって、キャリアテープ81を引き出す際の所要トルクの変化に対応して駆動電流 I_d が適正に制御され、電気エネルギーの浪費が抑制される。換

言すると、大きな省エネルギー効果が得られる。

[0043] さらに、駆動モータ制御部 38 は、巻回数検出部として機能し、部品実装機 1 の制御装置 6 からキャリアテープ 81 に当初保持されていた部品の総数 N_t 、およびキャリアテープ 81 に残存している部品の残存数 N_r の情報を取得し、部品の総数 N_t および部品の残存数 N_r に基づいて残存巻回数 M_r を演算する。これによれば、残存巻回数 M_r を検出するセンサが不要であるので、追加のコストが発生しない。

[0044] さらに、駆動モータ 36 はパルスモータとされている。これによれば、駆動電流 I_d の大小に関係なく、パルス信号 CP によってキャリアテープ 81 の毎回の引き出し速度を同様に制御できるので、部品供給動作が安定する。

[0045] また、第 1 実施形態のフィーダ装置 3 は、キャリアテープ繰り出し方法として実施することができる。すなわち、実施形態のフィーダ装置 3 のキャリアテープ繰り出し方法は、所定の離隔ピッチで部品を保持したキャリアテープ 81 が巻回された供給リール 8 を回転可能に支承するリール支承部 39 と、間欠駆動が可能な駆動モータ 36 を含んで構成され、供給リール 8 からキャリアテープ 81 を離隔ピッチずつ引き出して部品供給位置 32 まで繰り出すテープ繰り出し機構 37 と、を備えて部品実装機 1 に装備され、部品供給位置 32 でキャリアテープ 81 から部品を順次供給するフィーダ装置 3 のキャリアテープ繰り出し方法であって、供給リール 8 に残存するキャリアテープ 81 の残存巻回数 M_r を検出する巻回数検出ステップ（ステップ S2 の演算機能）と、残存巻回数 M_r の減少に対応して駆動モータ 36 に流れる駆動電流 I_d が大きくなるように制御する駆動モータ制御ステップ（ステップ S3～S7 の演算制御機能）と、を有する。

[0046] 実施形態のフィーダ装置 3 のキャリアテープ繰り出し方法の効果は、第 1 実施形態のフィーダ装置 3 の効果と同じである。

[0047] （5. 第 2 実施形態のフィーダ装置 3A）

次に、第 2 実施形態のフィーダ装置 3A について、第 1 実施形態と異なる点を主に説明する。図 9 は、第 2 実施形態のフィーダ装置 3A の構成を模式

的に示した側面図である。第2実施形態では、キャリアテープ81の残存巻回数 M_r を検出するために第1および第2巻回数センサ91、92が用いられる。詳述すると、第1および第2巻回数センサ91、92は、供給リール8に臨むようにリール支承部39に設けられている。第1巻回数センサ91は、第1規定巻回数 M_1 に相当する供給リール8の外周に近い位置に配置されている。第2巻回数センサ92は、第1巻回数センサ91よりも中心側の第2規定巻回数 M_2 に相当する位置に配置されている。

[0048] 一方、供給リール8は、径方向に延びる切欠き窓82をリールフランジに2個有している。したがって、第1および第2巻回数センサ91、92は、切欠き窓82を通してキャリアテープ81の残存巻回数 M_r が第1規定巻回数 M_1 および第2規定巻回数 M_2 まで減少したことを検出できる。第1および第2巻回数センサ91、92として、切欠き窓82を通過する光の遮断および到達によりキャリアテープ81の有無を判定する光学式センサを例示でき、これに限定されない。第1および第2巻回数センサ91、92は、キャリアテープ81の有無を判定した検出信号を駆動モータ制御部38Aに送出する。

[0049] 駆動モータ制御部38Aは、制御装置6から部品の総数 N_t および部品の残存数 N_r の情報を取得せず、代わりに、第1および第2巻回数センサ91、92から検出信号を受け取る。駆動モータ制御部38Aは、検出信号に基づいて、第1実施形態と同様に駆動電流 I_d を段階的に制御する。

[0050] 第2実施形態のフィーダ装置3Aにおいて、巻回数検出部は、リール支承部39に設けられてキャリアテープ81の残存巻回数 M_r を検出する第1および第2巻回数センサ91、92とされている。これによれば、供給リール8が新品であるか使いかけであるかを意識せずに使用しても、駆動電流 I_d が適正に制御されて、電気エネルギーの浪費が抑制される。

[0051] (6. 実施形態の応用および変形)

なお、第1実施形態の技術的思想を応用すると、残存巻回数 M_r の演算を省略して、部品の総数 N_t および残存数 N_r から直接的に駆動電流 I_d を演

算することも可能になる。例えば、残存数 N_r を総数 N_t で除算したテープ残存率と、残存数 N_r における適正な駆動電流 I_d との関係を予め求めて、駆動モータ制御部38に付属されたメモリに一覧表の形式で保存しておくことができる。すると、駆動モータ制御部38は、制御装置6から取得した総数 N_t および残存数 N_r からテープ残存率を演算し、一覧表に照合して直接的に駆動電流 I_d を求めることができる。また、本発明は、パルスモータ以外の駆動モータを用いるフィーダ装置や、2つの駆動モータを併用するフィーダ装置にも応用できる。本発明は、その他にも様々な応用や変形が可能である。

符号の説明

- [0052] 1：部品実装機 2：基板搬送装置
 3、3A：フィーダ装置 32：部品供給位置
 36：駆動モータ 37：テープ繰り出し機構
 38、38A：駆動モータ制御部 39：リール支承部
 4：部品移載装置 5：部品カメラ 6：制御装置
 8：供給リール 81：キャリアテープ
 91、92：第1、第2巻回数センサ

請求の範囲

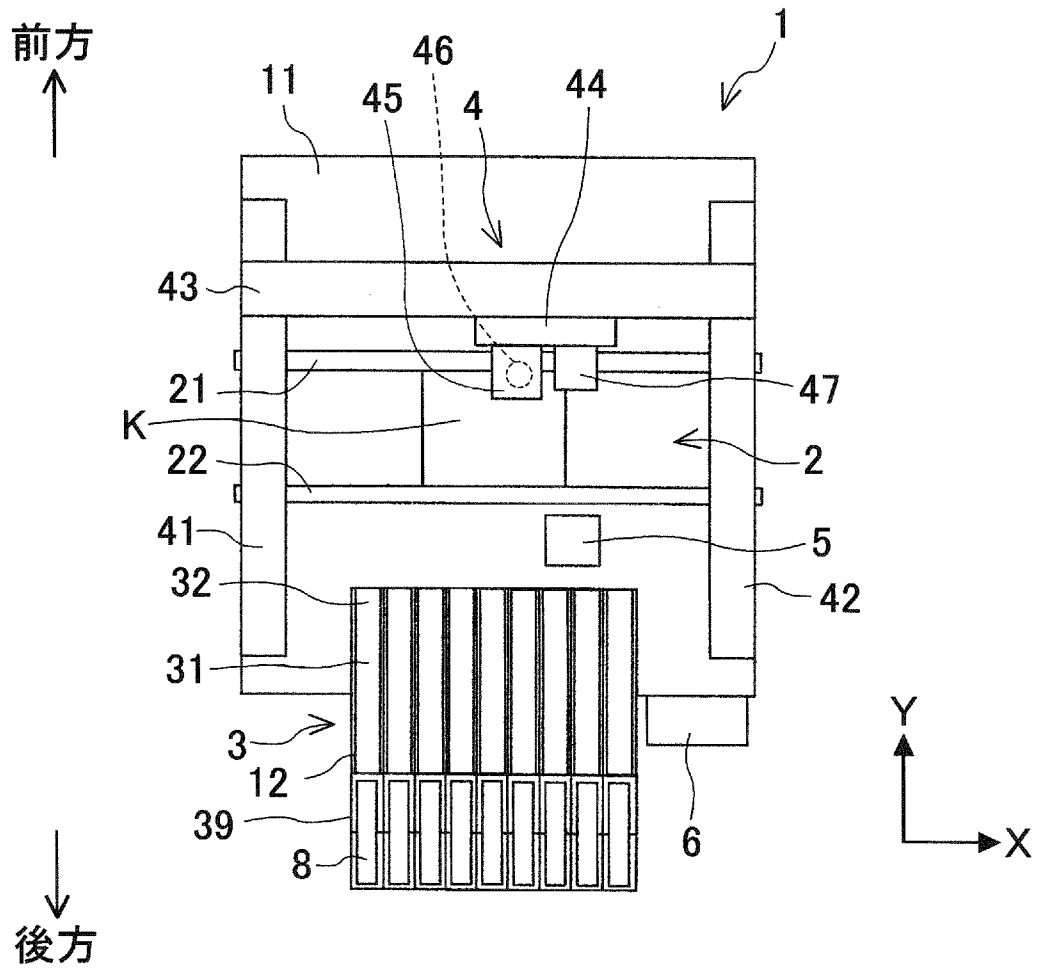
- [請求項1] 所定の離隔ピッチで部品を保持したキャリアテープが巻回された供給リールを回転可能に支承するリール支承部と、
- 間欠駆動が可能な駆動モータを含んで構成され、前記供給リールから前記キャリアテープを前記離隔ピッチずつ引き出して部品供給位置まで繰り出すテープ繰り出し機構と、
- を備えて部品実装機に装備され、前記部品供給位置で前記キャリアテープから前記部品を順次供給するフィーダ装置であって、
- 前記供給リールに残存する前記キャリアテープの残存巻回数を検出する巻回数検出部と、
- 前記残存巻回数に対応して前記駆動モータに流れる駆動電流を制御する駆動モータ制御部と、をさらに備えるフィーダ装置。
- [請求項2] 前記巻回数検出部は、前記部品実装機の全体制御部から前記キャリアテープに当初保持されていた部品の総数、および前記キャリアテープに残存している部品の残存数の情報を取得し、前記部品の総数および前記部品の残存数に基づいて前記残存巻回数を演算する請求項1に記載のフィーダ装置。
- [請求項3] 前記巻回数検出部は、前記リール支承部に設けられて前記キャリアテープの前記残存巻回数を検出するセンサである請求項1に記載のフィーダ装置。
- [請求項4] 前記駆動モータはパルスモータである請求項1～3のいずれか一項に記載のフィーダ装置。
- [請求項5] 所定の離隔ピッチで部品を保持したキャリアテープが巻回された供給リールを回転可能に支承するリール支承部と、
- 間欠駆動が可能な駆動モータを含んで構成され、前記供給リールから前記キャリアテープを前記離隔ピッチずつ引き出して部品供給位置まで繰り出すテープ繰り出し機構と、
- を備えて部品実装機に装備され、前記部品供給位置で前記キャリア

テープから前記部品を順次供給するフィーダ装置のキャリアテープ繰り出し方法であって、

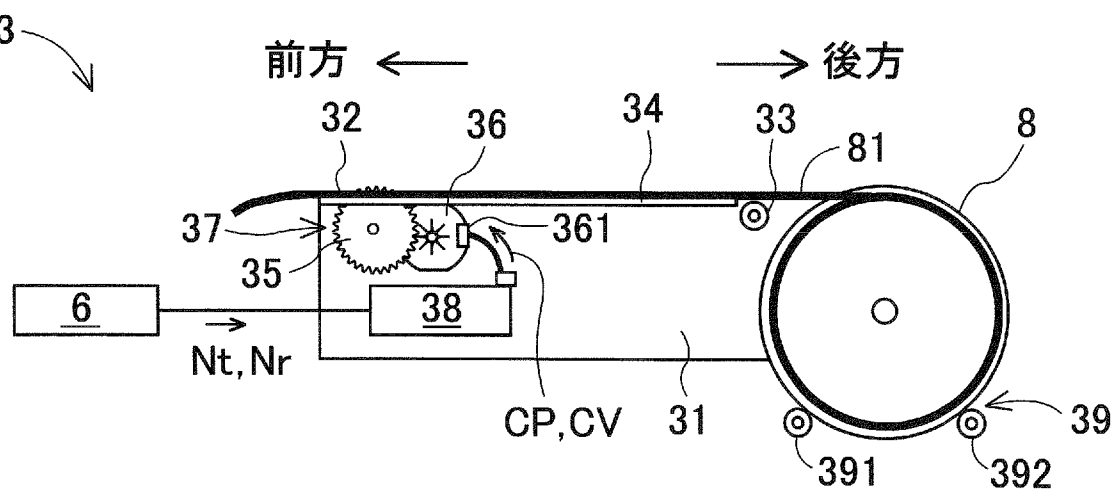
前記供給リールに残存する前記キャリアテープの残存巻回数を検出する巻回数検出ステップと、

前記残存巻回数に対応して、前記駆動モータに流れる駆動電流を制御する駆動モータ制御ステップと、を有するフィーダ装置のキャリアテープ繰り出し方法。

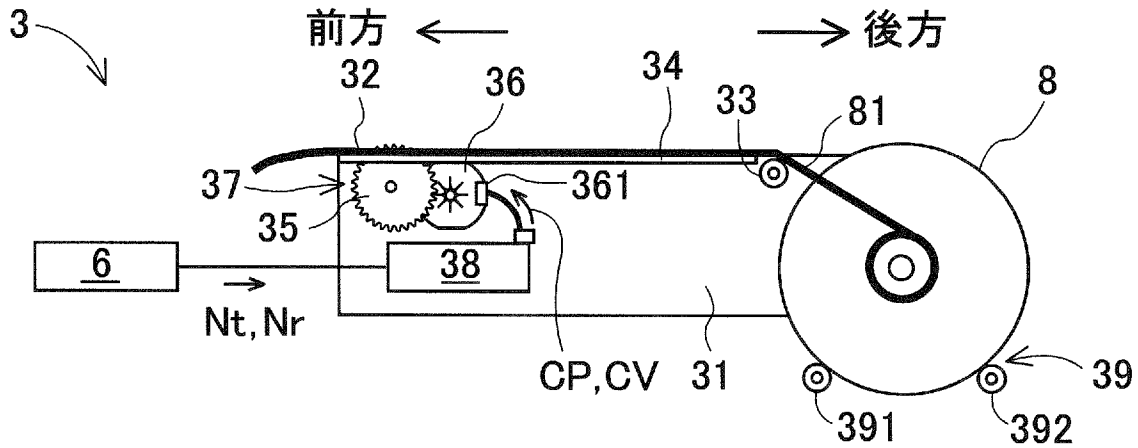
[図1]



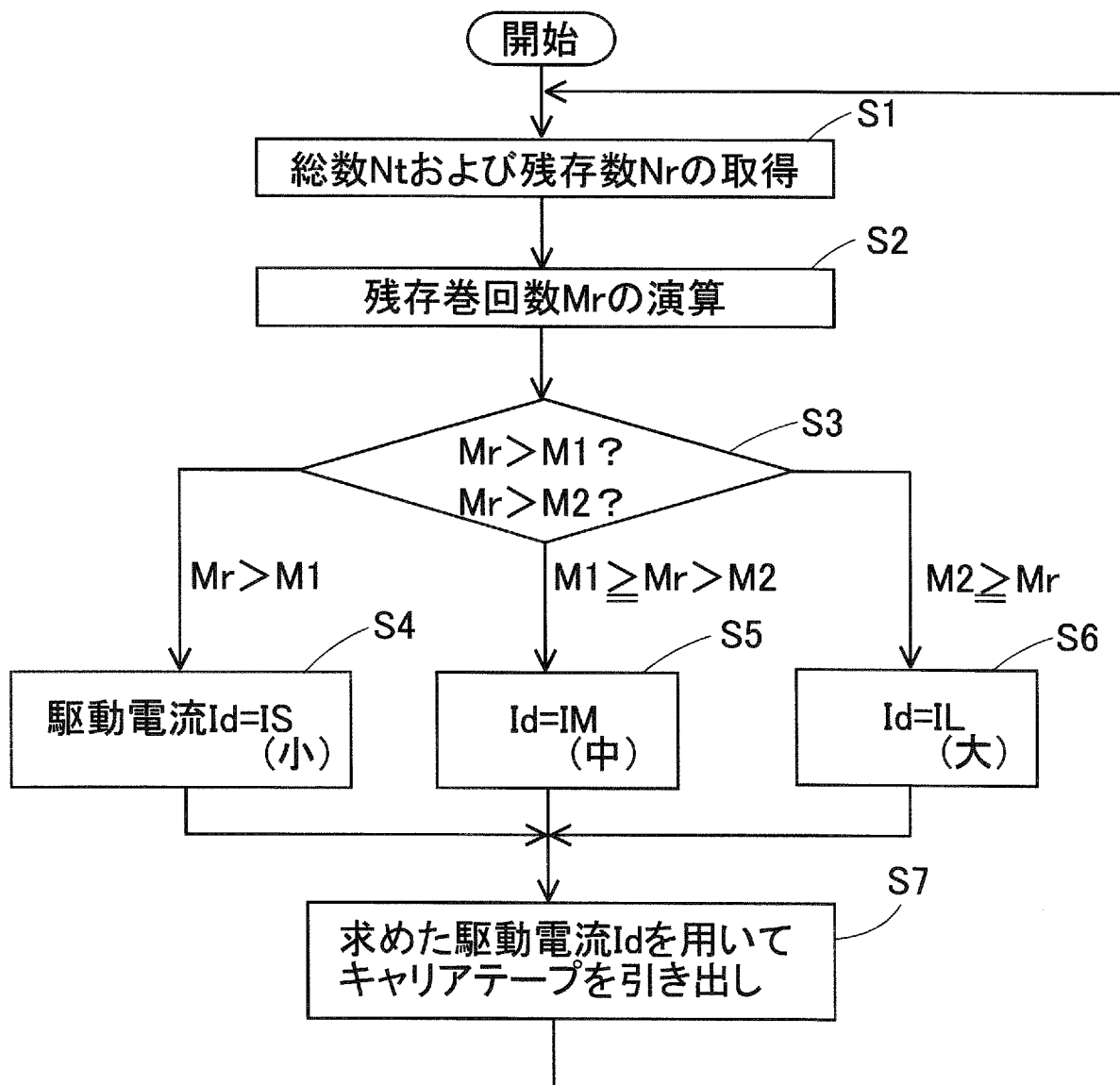
[図2]



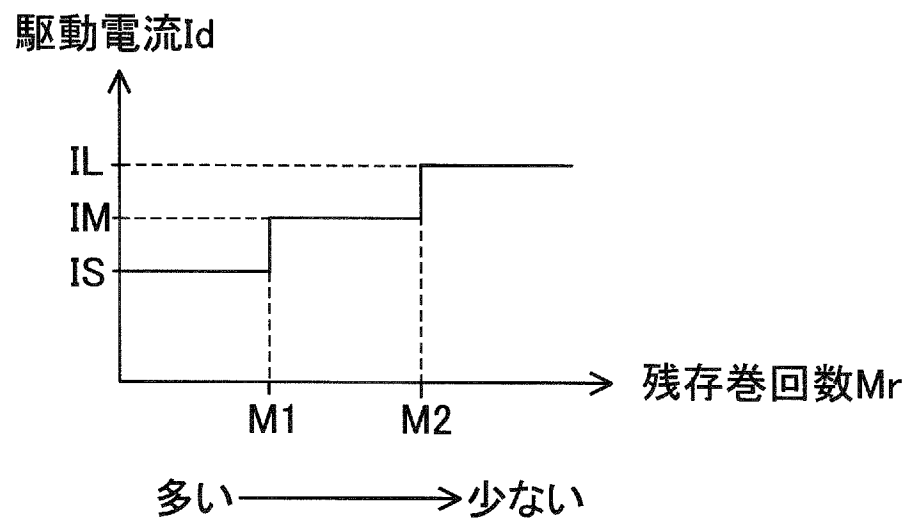
[図3]



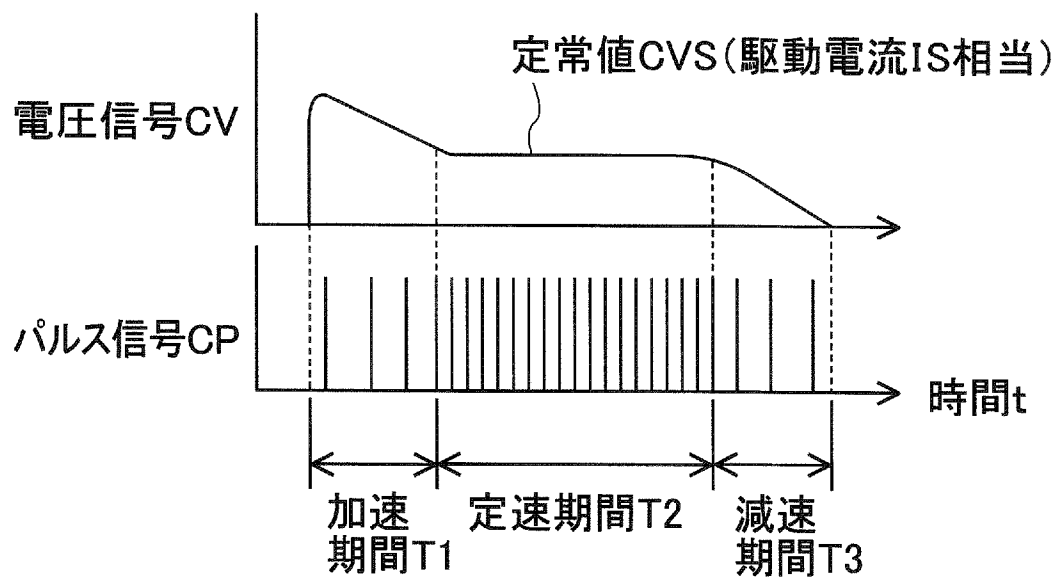
[図4]



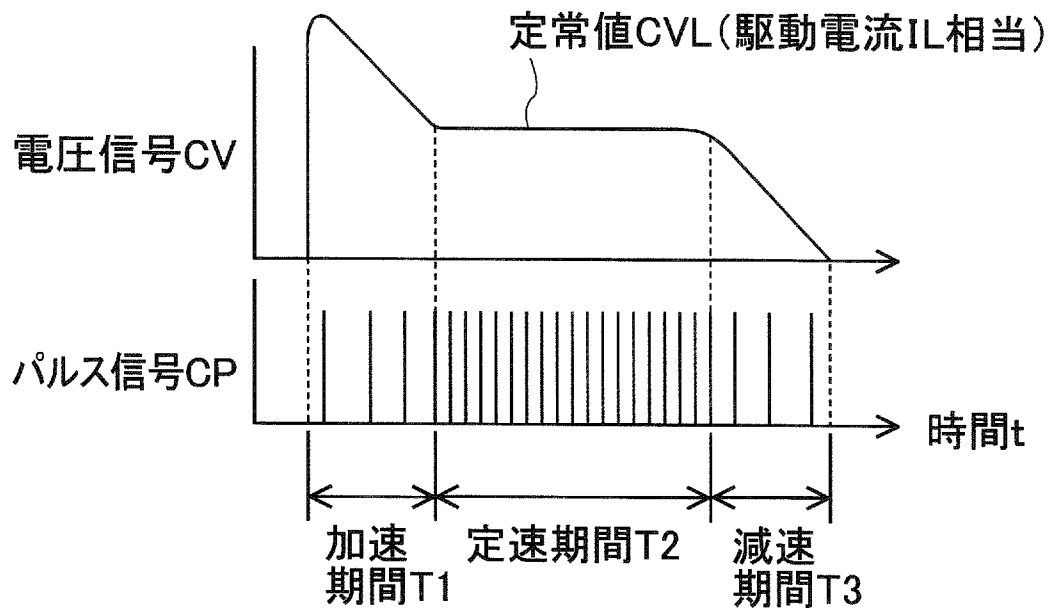
[図5]



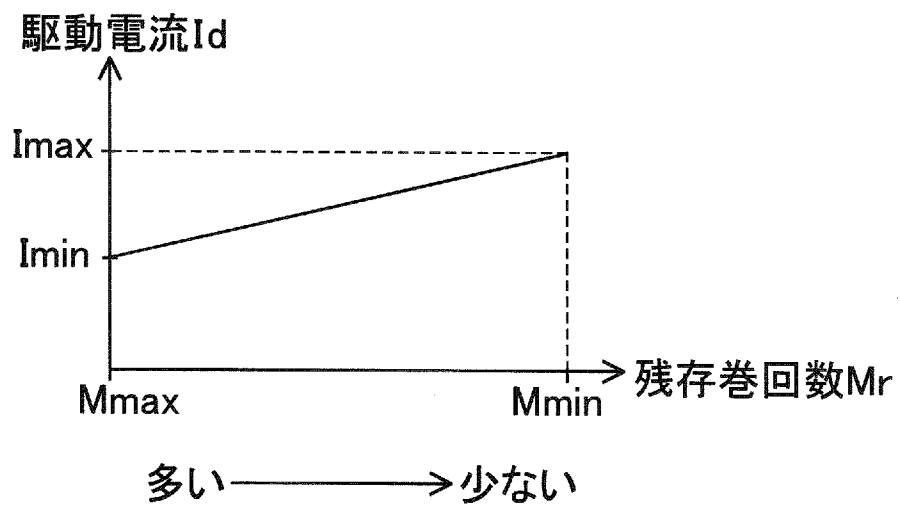
[図6]



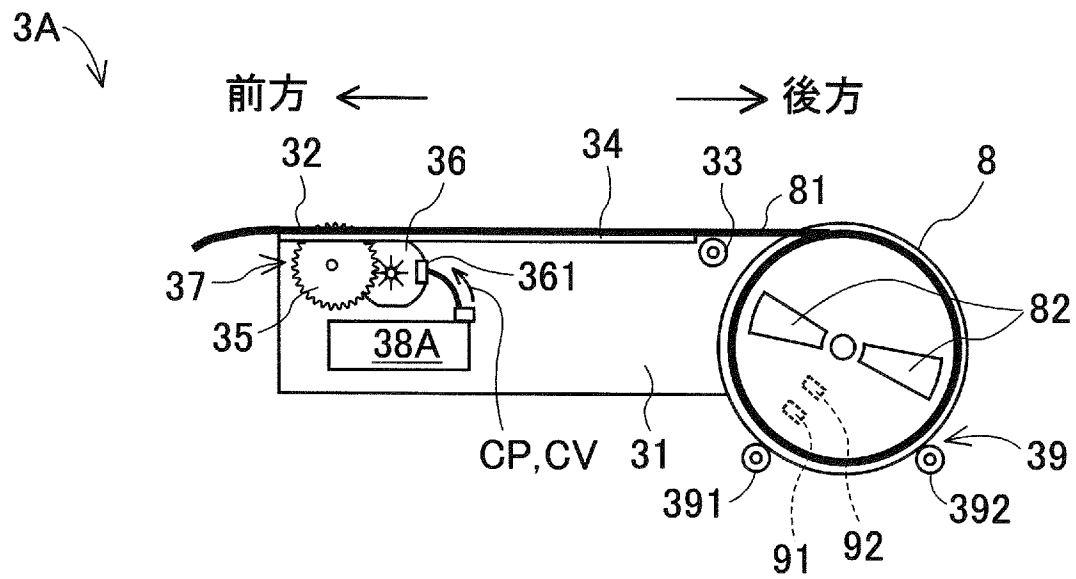
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K3/30, H05K13/00-13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-152784 A (Sony Corp.), 18 June 1993 (18.06.1993), paragraphs [0003] to [0014]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5
Y	JP 8-29484 A (Hitachi Electronics Engineering Co., Ltd.), 02 February 1996 (02.02.1996), paragraphs [0011], [0021]; fig. 2 (Family: none)	1-5
A	JP 9-321490 A (Vanguard Systems Inc.), 12 December 1997 (12.12.1997), paragraph [0032] (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 July 2015 (14.07.15)

Date of mailing of the international search report
28 July 2015 (28.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062396

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-101047 A (Sato Corp.), 21 April 1998 (21.04.1998), paragraph [0004] (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K13/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K3/30, H05K13/00-13/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 5-152784 A（ソニー株式会社） 1993.06.18, 段落 0003-0014, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 8-29484 A（日立電子エンジニアリング株式会社） 1996.02.02, 段落 0011, 0021, 図 2 (ファミリーなし)	1-5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

飯星 潤耶

3 S

4 8 5 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 9-321490 A (株式会社バンガードシステムズ) 1997. 12. 12, 段落 0032 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 10-101047 A (株式会社サトー) 1998. 04. 21, 段落 0004 (ファミリーなし)	1-5