

(別紙)

原告スライサー及び原告プログラムの内容

(1) 原告スライサーの概要

以下、別紙原告スライサー説明図の図1～8（この節において、別紙原告スライサー説明図の図1を単に「図1」のようにいう。）を参照の上、原告スライサーの概要を説明する。

図1は、原告スライサーの平面図である。

図2は、原告スライサーの第1工程の搬送路と直交する方向から見た側面図である。

図3は、原告スライサーの第2工程の搬送路と直交する方向から見た側面図である。

図4は、原告スライサーの機器の配置を示す平面図である。

図5は、原告スライサーの第1工程の搬送路と直交する方向から見た機器の配置を示す側面図である。

図6は、原告スライサーの第2工程の搬送路と直交する方向から見た機器の配置を示す側面図である。

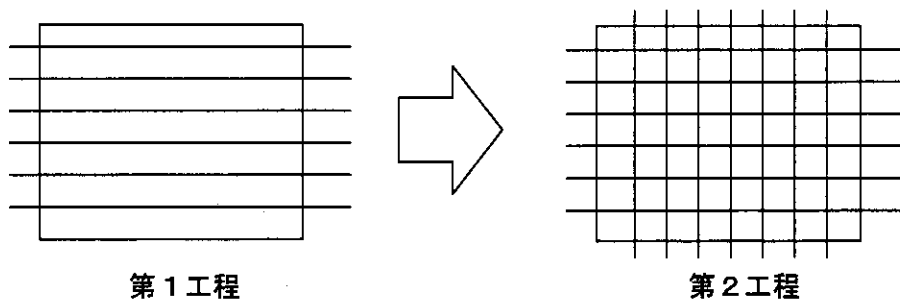
図7は、原告スライサーの電気回路図であり、各インバータに接続されている機器の構成を示す図である。

図8は、原告スライサーの電気回路図であり、PLCの入力端子及び出力端子に接続されている機器の構成を示す図である。

ア 全体構成

図1に示すように、原告スライサーは、シート状のケーキ（以下、「ワーク」と言う。）を縦方向及び横方向に切断する装置である（甲9）。

下図が動作を簡略化した図面である。



まず、第1工程において第1工程カッターが第1工程の搬送路が延びる方向（図の左右方向）にワークを切断し、第2工程において第2工程カッターが第2工程の搬送路が延びる方向（図の上下方向）にワークを切断する装置である。

イ 動作の概要

次に、原告スライサーの動作の概要を説明する。なお、原点位置や第1工程プッシャーなどの各機構の説明は、次節以降において詳述する。

図1に示すように、まず、第1工程においては、スタートボタンが押されると、原点位置に位置する第1工程プッシャーは、一旦後退端位置にまで後退したのち前進し、ワークは、第1工程カッターに向かって押されて前進する。そして、第1工程カッターがワークを切断する。第1工程プッシャーは、第1工程カッターの手前の前進端位置で停止する。

次に、第1工程カッターによって切断されたワークは、第1工程と第2工程を接続する第1工程出口コンベヤによって、転換部に向かって搬送される。そして、ワークは、転換部に差し掛かると、転換部ローラコンベヤによって転換部まで搬送される。

以上が第1工程における原告スライサーの動作の概要である。

次に、第2工程においては、ワークが転換部に移動を完了すると、後退端位置に位置する第2工程プッシャーが前進を開始する。これによって、転換部に載置されたワークは、第2工程カッターに向かって押されて90度進行方向を変えて前進する。そして、第2工程カッターがワークを第1工程における切断方向と直交する方向に切断する。第2工程プッシャーは、第2工程カッターの手前の前進端位置で停止する。

次に、第2工程カッターによって切断されたワークは、第2工程出口コンベヤによって搬送される。

また、移動を終えた第1工程プッシャーは原点位置に移動すると共に、第2工程プッシャーは原点位置に移動し、次の動作に備える。

ウ プログラマブルロジックコントローラ（PLC）の構成

プログラマブルロジックコントローラ（PLC）は、第1工程プッシャー、第1工程コンベヤ、第1工程カッター、第1工程出口コンベヤ、転換

部ローラコンベヤ，第2工程プッシャー，第2工程コンベヤ，第2工程カッター，及び第2工程出口コンベヤの駆動を制御する制御器である。

図8に示すように，PLCは，スイッチ，センサ等の入力機器が接続される複数の入力端子と，モータ等の出力機器が接続される複数の出力端子と，制御プログラムを記憶するプログラムと，演算器とを備え，入力端子から読み込んだ情報を原告プログラムに基づいて処理し，出力端子から出力する。

複数の入力端子には，それぞれX1，X2，X3…という記号が順番に振られ，また，複数の出力端子には，それぞれY1，Y2，Y3…という記号が順番に振られている。PLCのプログラムは，各機器をこの記号で判別する。

エ 第1工程カッターの構成

図1及び図2に示すように，第1工程カッターは，第1工程の搬送路の幅方向に並び，上下方向（ワークの厚さ方向）に延びる複数の帯状刃と，複数の帯状刃の上端と下端とを支持する支持枠と，支持枠を上下方向に動かすレシプロ機構とを備える。図5に示すように，レシプロ機構は，駆動モータM1を備え，その駆動によって，帯状刃が上下動するように構成されている。

そして，図7及び図8に示すように，PLCの出力端子Y0が「ON」になると，マグネットリレーSR1を介してこの信号を受けたインバータ装置FI1¹は，駆動モータM1²に電源を供給して駆動モータM1を始動させ，第1工程カッターを駆動させる。

オ 第1工程プッシャーの構成

図1及び図2に示すように，第1工程プッシャー機構は，第1工程コンベヤに載置されたワークを第1工程カッターに向かって押すための機構である。駆動モータM2の駆動によって，第1工程プッシャーが第1工程の搬送路の延在方向に進退動するように構成されている。

¹ 図7に示すように，インバータ装置FI1は，マグネットリレーSR1を介してPLCの出力端子Y0と接続されている。

² 図7に示すように，駆動モータM1は，インバータ装置FI1から電源の供給を受けて駆動するように構成されている。

図1の第1工程プッシャーは、第1工程の搬送路の上流側端部に設定される「後退端位置」と、第1工程の搬送路の後退端位置よりも下流側であって第1工程カッターよりも上流側の「前進端位置」との間を進退動するように構成されている。また、「後退端位置」と「前進端位置」との間に「原点位置」が設定されている。この「原点位置」は、第1工程プッシャーの待機位置を構成する。

そして、図7及び図8に示すように、PLCの出力端子Y1が「ON」になると、この信号を受けたインバータ装置FI2³は、駆動モータM2⁴に電源を供給して駆動モータM2を正転始動させて第1工程プッシャーを前進させると共に、第1工程プッシャーが所定の設定速度で前進するように駆動モータM2に電源を供給する。すなわち、出力端子Y1は、正転始動指令及び速度指令が出力される端子である。一方で、出力端子Y1が「OFF」になると、この信号を受けてインバータ装置FI2は、駆動モータM2を停止させて第1工程プッシャーを停止させる。

また、PLCの出力端子Y6が「ON」になると、この信号を受けてインバータ装置FI2は、第1工程プッシャーが所定の設定速度で前進するように駆動モータM2に電源を供給する。なお、出力端子Y6は駆動モータM2の始動信号を含まない速度指令のみが出力される端子である。この所定の設定速度は、出力端子Y6が「OFF」のときよりも低速に設定されている。

更に、PLCの出力端子Y2が「ON」になると、この信号を受けてインバータ装置FI2は、駆動モータM2に電源を供給して駆動モータM2を逆転始動させて第1工程プッシャーを後退させると共に、第1工程プッシャーが所定の設定速度で後退するように駆動モータM2に電源を供給する。すなわち、出力端子Y2は、逆転始動指令及び速度指令が出力される端子である。この一方で、出力端子Y2が「OFF」になると、インバータ装置FI2は、駆動モータM2を停止させて第1工程プッシャーを停止させる。

³ 図7及び図8に示すように、インバータ装置FI2は、PLCの出力端子Y1、Y2及びY6と接続されている。

⁴ 図7に示すように、駆動モータM2は、インバータ装置FI2から電源の供給を受けて駆動するように構成されている。

カ 第1工程プッシャー位置検知装置の構成

第1工程プッシャー位置検知装置は、第1工程プッシャーの位置を検知するための装置である。

図4、図5及び図8に示すように、第1工程プッシャー位置検知装置は、近接センサであるPXS1～PXS3を含む。

PXS1は、後退端位置に位置する第1工程プッシャーの近接位置に設けられ、PLCの入力端子X14と接続されている。そして、第1工程プッシャーが後退端位置に位置すると「ON」信号を出力し、後退端位置から離れると「OFF」信号を出力するように構成されている。

PXS2は、原点位置に位置する第1工程プッシャーの近接位置に設けられ、PLCの入力端子X15と接続されている。そして、第1工程プッシャーが原点位置に位置すると「ON」信号を出力し、一方、原点位置から離れると「OFF」信号を出力するように構成されている。

PXS3は、前進端位置に位置する第1工程プッシャーの近接位置に設けられ、PLCの入力端子X16と接続されている。そして、第1工程プッシャーが前進端位置に位置すると「ON」信号を出力し、前進端位置から離れると「OFF」信号を出力するように構成されている。

キ 第1工程コンベヤの構成

図1及び図2に示すように、第1工程コンベヤは、多数のローラを備えるローラコンベヤであり、第1工程プッシャーによって第1工程カッターに向かって押されるワークを支持するものである。第1工程コンベヤには駆動源は設けられていない。

ク 第1工程出口コンベヤの構成

図1及び図2に示すように、第1工程出口コンベヤは、ベルトコンベヤであり、第1工程カッターによって切断されたワークを転換部に向かって搬送するものである。

図4及び図5に示すように、第1工程出口コンベヤは、駆動モータM3を備え、駆動モータM3の駆動によって第1工程出口コンベヤのベルトが周回するように構成されている。

そして、図7及び図8に示すように、PLCの出力端子Y4が「ON」

になると、この信号を受けてインバータ装置F I 3⁵は、駆動モータM3⁶に電源を供給して駆動モータM3を始動させて第1工程出口コンベヤを駆動させると共に、第1工程出口コンベヤが所定の設定速度で駆動するように駆動モータM3に電源を供給する。すなわち、出力端子Y4は、始動指令及び速度指令が出力される端子である。この一方で、PLCの出力端子Y4が「OFF」になると、この信号を受けてインバータ装置F I 3は、駆動モータM3を停止させて第1工程出口コンベヤを停止させる。

また、PLCの出力端子Y16が「ON」になると、この信号を受けてインバータ装置F I 3は、第1工程出口コンベヤが所定の設定速度で駆動するように駆動モータM3に電源を供給する。なお、出力端子Y16は駆動モータの始動信号を含まない速度指令が出力される端子である。この所定の設定速度は、PLCの出力端子Y16が「OFF」のときよりも低速に設定されている。

ケ 第2工程カッターの構成

図1及び図3に示すように、第2工程カッターは、第2工程の搬送路の幅方向に並び、上下方向（ワークの厚さ方向）に延びる複数の帯状刃と、複数の帯状刃の上端と下端とを支持する支持枠と、支持枠を上下方向に動かすレシプロ機構とを備える。図6、7に示すように、レシプロ機構は、駆動モータM5を備え、その駆動によって、帯状刃が上下動するように構成されている。

そして、図7及び図8に示すように、PLCの出力端子Y10が「ON」になると、マグネットリレーSR2を介してこの信号を受けたインバータ装置F I 5⁷は、駆動モータM5⁸に電源を供給して駆動モータM5を始動させ、第2工程カッターを駆動させる。

コ 第2工程プッシャーの構成

⁵ 図7及び図8に示すように、インバータ装置F I 3は、PLCの出力端子Y4、及びY16と接続されている。

⁶ 図7に示すように、駆動モータM3は、インバータ装置F I 3から電源の供給を受けて駆動するように構成されている。

⁷ 図7に示すように、駆動モータM5は、インバータ装置F I 5から電源の供給を受けて駆動するように構成されている。

⁸ 図7及び図8に示すように、インバータ装置F I 5は、マグネットリレーSR2を介してPLCの出力端子Y10と接続されている。

図1及び図3に示すように、第2工程プッシャー機構は、第2工程コンベヤに載置されたワークを第2工程カッターに向かって押すための機構である。第2工程プッシャー機構がワークを押す方向は、第1工程プッシャー機構がワークを押す方向と直交しており、これによって、ワークの進行方向を90度変更する。

図1、図3及び図6に示すように、第2工程プッシャー機構は、駆動モータM6の駆動によって、第2工程プッシャーが第2工程の搬送路の延在方向に進退動するように構成されている。そして、第2工程プッシャーは、第2工程の搬送路の上流側端部に設定される「後退端位置」と第2工程の搬送路の後退端位置よりも下流側であって第2工程カッターよりも上流側の「前進端位置」との間を進退動するように構成されている。第2工程においては、第1工程プッシャーと異なり原点位置は設定されておらず、後退端位置が第2工程プッシャーの待機位置を構成する。

そして、図7及び図8に示すように、PLCの出力端子Y11が「ON」になると、この信号を受けたインバータ装置FI6⁹は、駆動モータM6¹⁰に電源を供給して駆動モータM6を正転始動させて第2工程プッシャーを前進させると共に、第2工程プッシャーが所定の設定速度で前進するように駆動モータM6に電源を供給する。すなわち、出力端子Y11は、正転始動指令及び速度指令が出力される端子である。一方で、出力端子Y11が「OFF」になると、この信号を受けてインバータ装置FI6は、駆動モータM6を停止させて第2工程プッシャーを停止させる。

また、PLCの出力端子Y17が「ON」になると、この信号を受けてインバータ装置FI6は、第2工程プッシャーが所定の設定速度で前進するように駆動モータM6に電源を供給する。なお、出力端子Y17は駆動モータM6の始動信号を含まない速度指令のみが出力される端子である。この所定の設定速度は、出力端子Y17が「OFF」のときよりも低速に設定されている。

更に、PLCの出力端子Y12が「ON」になると、この信号を受けて

⁹ 図7及び図8に示すように、インバータ装置FI6は、PLCの出力端子Y11、Y12及びY17と接続されている。

¹⁰ 図7に示すように、駆動モータM6は、インバータ装置FI6から電源の供給を受けて駆動するように構成されている。

インバータ装置F I 6は、駆動モータM6に電源を供給して駆動モータM6を逆転始動させて第2工程プッシャーを後退させると共に、第2工程プッシャーが所定の設定速度で後退するように駆動モータM6に電源を供給する。すなわち、出力端子Y 1 2は、逆転始動指令及び速度指令が出力される端子である。この一方で、出力端子Y 1 2が「OFF」になると、インバータ装置F I 6は、駆動モータM6を停止させて第2工程プッシャーを停止させる。

サ 第2工程プッシャー位置検知装置の構成

第2工程プッシャー位置検知装置は、第2工程プッシャーの位置を検知するための装置である。

図4、図6及び図8に示すように、第2工程プッシャー位置検知装置は、近接センサであるPXS 4、PXS 5を含む。

PXS 4は、後退端位置に位置する第2工程プッシャーの近接位置に設けられ、PLCの入力端子X 2 0と接続されている。そして、第2工程プッシャーが後退端位置に位置すると「ON」信号を出力し、後退端位置から離れると「OFF」信号を出力するように構成されている。

PXS 5は、前進端位置に位置する第2工程プッシャーの近接位置に設けられ、PLCの入力端子X 2 2と接続されている。そして、第2工程プッシャーが前進端位置に位置すると「ON」信号を出力し、前進端位置から離れると「OFF」信号を出力するように構成されている。

シ 転換部ローラコンベヤの構成

図1～図3に示すように、転換部ローラコンベヤは、多数のローラを備えるローラコンベヤであり、第1工程出口コンベヤによって搬送されたワークを更に第1工程の搬送路が延びる方向に移動させて、転換部に位置させるためのものである。

図5及び図6に示すように、転換部ローラコンベヤは、駆動モータM7を備え、駆動モータM7の駆動によって転換部ローラコンベヤのローラが回転するように構成されている。

そして、図7及び図8に示すように、PLCの出力端子Y 1 3が「ON」

になると、この信号を受けてインバータ装置F I 7¹¹は、駆動モータM 7¹²に電源を供給して駆動モータM 7を始動させて転換部ローラコンベヤを駆動させると共に、第1工程出口コンベヤが所定の設定速度で駆動するように駆動モータM 7に電源を供給する。すなわち、出力端子Y 1 3は、転換部ローラコンベヤの始動指令及び速度指令が出力される端子である。

ス 第2工程出口コンベヤの構成

図1及び図3に示すように、第2工程出口コンベヤは、ベルトコンベヤであり、第2工程カッターによって切断されたワークを搬送するものである。

図4及び図6に示すように、第2工程出口コンベヤは、駆動モータM 8を備え、駆動モータM 8の駆動によって第2工程出口コンベヤのベルトが周回するように構成されている。

そして、図7及び図8に示すように、P L Cの出力端子Y 1 5が「ON」になると、この信号を受けてインバータ装置F I 8¹³は、駆動モータM 8¹⁴に電源を供給して駆動モータM 8を始動させて第2工程出口コンベヤを駆動させると共に、第2工程出口コンベヤが所定の設定速度で駆動するように駆動モータM 8に電源を供給する。すなわち、出力端子Y 1 5は、始動指令及び速度指令が出力される端子である。この一方で、P L Cの出力端子Y 1 5が「OFF」になると、この信号を受けてインバータ装置F I 8は、駆動モータM 8を停止させて第2工程出口コンベヤを停止させる。

また、P L Cの出力信号Y 2 0が「ON」になると、この信号を受けてインバータ装置F I 8は、第2工程出口コンベヤが所定の設定速度で駆動するように駆動モータM 8に電源を供給する。なお、出力端子Y 2 0は駆動モータの始動信号を含まない速度指令が出力される端子である。

セ その他の入力機器

¹¹ 図7及び図8に示すように、インバータ装置F I 7は、P L Cの出力端子Y 1 3及びY 2 2と接続されている。

¹² 図7に示すように、駆動モータM 7は、インバータ装置F I 7から電源の供給を受けて駆動するように構成されている。

¹³ 図7及び図8に示すように、インバータ装置F I 8は、P L Cの出力端子Y 1 5及びY 2 0と接続されている。

¹⁴ 図7に示すように、駆動モータM 8は、インバータ装置F I 8から電源の供給を受けて駆動するように構成されている。

- ・ P X S 6

図4及び図6に示すように、第2工程プッシャーの前進距離を検出するためのセンサであり¹⁵、P L Cの入力端子X 2 3と接続されている。

- ・ P B 1

図4に示すように、第1工程プッシャーのスタートボタンであり、P L Cの入力端子X 4と接続されている。

- ・ P B 2

図4に示すように、第1工程プッシャーのスタートボタンであり、P L Cの入力端子X 5と接続されている。

- ・ P H 1

図4及び図5に示すように、ワークが第1工程出口コンベヤの下流側端部に位置することを検知する光電スイッチであり、P L Cの入力端子X 1 1と接続されている。

ワークが第1工程出口コンベヤの下流側端部に位置することによってP H 1の光路が遮られると、P H 1は「O N」信号を出力するように構成され、ワークがここから搬送されれば、P H 1は「O F F」信号を出力するように構成されている。

- ・ P H 2

図4及び図5に示すように、転換部にワークが位置していることを検知する光電スイッチであり、P L Cの入力端子X 1 2と接続されている。

P H 2は、転換部ローラコンベヤの下流側端部付近に配置され、ワークが転換部に位置することによってP H 2の光路が遮られると、P H 2は「O N」信号を出力するように構成され、ワークが転換部から第2工程の搬送路の下流側に搬送されれば、P H 2は「O F F」信号を出力するように構成されている。

- ・ P H 3

図4及び図6に示すように、ワークが第2工程出口コンベヤの下流側端部に位置することを検知する光電スイッチであり、P L Cの入力端子X 1

¹⁵ P X S 6は、第2工程プッシャーの歯車の歯の回転軌道の側方に配置され、歯車が回転することによってP X S 6に第2工程プッシャーの歯車の歯が近づくとP X S 6は「O N」信号を出力する。そして、ここから更に歯車が回転することによってP X S 6に歯と歯の間の溝が近づくとP X S 6は「O F F」信号を出力する。そして、P L Cは、既知の歯車の歯数とP X S 6が「O N」になった回数に基づいて歯車の回転角度を算出し、ここから更に、第2工程プッシャーの前進距離を算出する。

3と接続されている。

ワークが第2工程出口コンベヤの下流側端部に位置することによってPH3の光路が遮られると、PH3は「ON」信号を出力するように構成され、ワークがここから搬送されれば、PH3は「OFF」信号を出力するように構成されている。

(2) 原告プログラムの内容

ア PLCのプログラムについて

原告プログラムは、PLCに指示を与えるプログラムであり、三菱電機製のパソコン用ソフトウェア「GX Developer」を用いて記述されている。そして、原告プログラムは、一般的なプログラムにおけるアルファベットを用いた記述方法ではなく、甲11に記載されているように、ラダー図を用いた記述方法によって記述されている。

イ 第1工程プッシャーの制御プログラムの記述

第1工程プッシャーの制御は、起動直後等に行われる原点復帰動作と、ワークの切断を行う際に実行されるワーク切断動作とに大きく分けられる。原点復帰動作とは、第1工程プッシャーを原点位置に位置させる動作である。

第1工程プッシャーの制御プログラムは、入力信号に基づいて、内部リレーのON・OFF状態を切り替え、この内部リレーのON・OFF状態の変化に基づいて出力リレーのON・OFF状態を切り替える基本構造を採用している。内部リレーとは、プログラム内にのみ存在する仮想のリレーであり、原告プログラムにおいては、例えば第1工程プッシャーがどの位置に位置するかという状態を示すフラグの役割が与えられている。

第1工程プッシャーの動作に直接関与する内部リレーとしては、

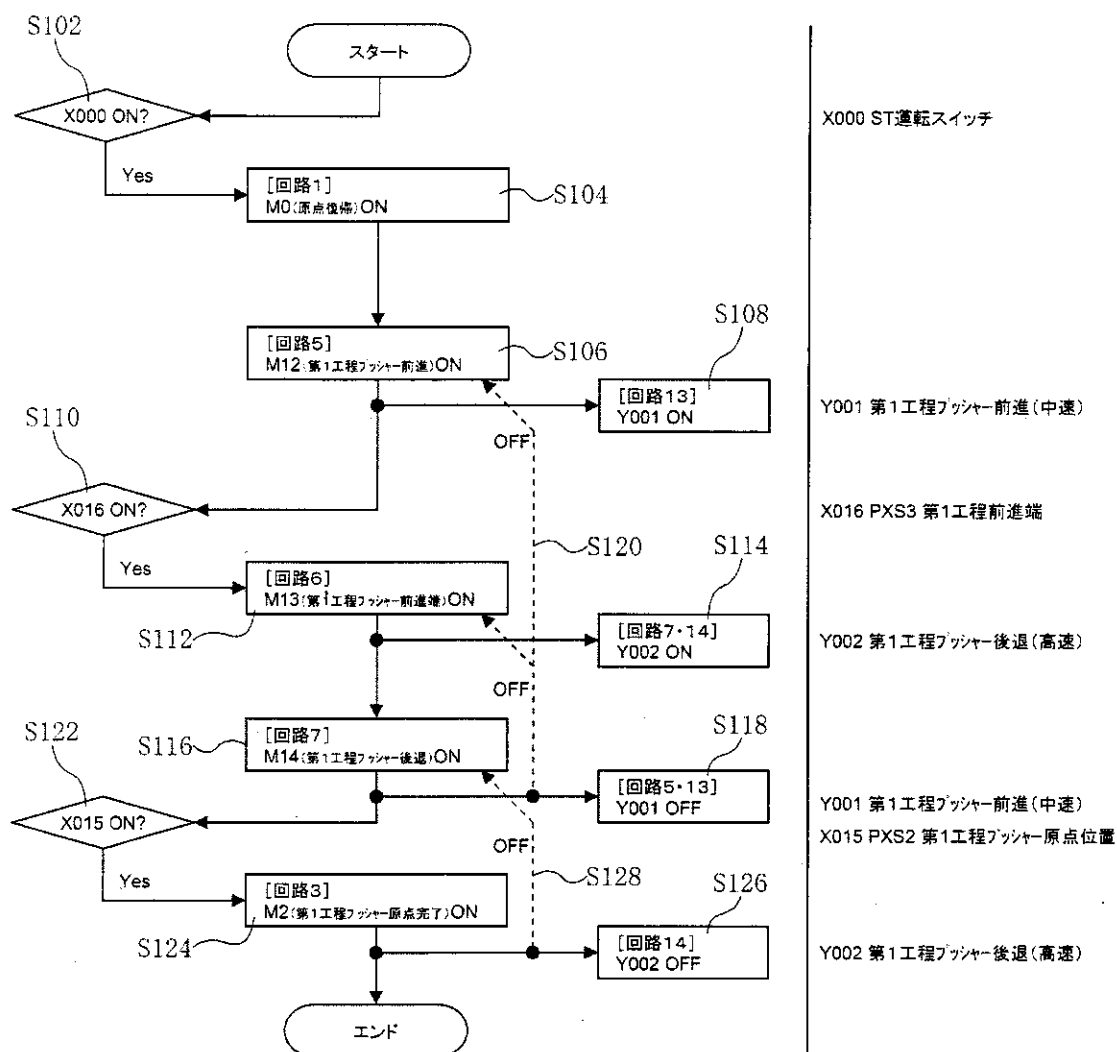
- 原点復帰動作が実行されたことを示すM0
- 第1工程プッシャーが前進中であることを示すM12
- 第1工程プッシャーが前進端に位置していることを示すM13
- 第1工程プッシャーが前進端から後退中であることを示すM14
- 第1工程プッシャーが後退中に原点位置に位置していることを示すM2

- 第1工程プッシャーが原点位置から後退中であることを示すM15
- 第1工程プッシャーが後進端に位置していることを示すM16が規定されている。

次に、第1工程プッシャーの制御プログラムの概要を説明する。

以下では上記内部リレーを介した入力信号と出力信号との関係を説明するため、図を用いて説明を行う。

① 原点復帰動作



フローチャート 1

フローチャート1は、第1工程プッシャーの制御プログラムによって実行される動作のうち、原点復帰動作の概要を示す図である。

なお、以下の説明における「S102」等は上図に付した符号である。また、図中の回路番号は、別紙「プログラム対比表」の回路番号に対応している。更に、図の右側の欄には、入力端子（頭に「X」がつくもの）に入力される信号の内容、及び出力端子（頭に「Y」がつくもの）に入力される信号の内容を示している。

まず、原告スライサーの起動に基づいて（S102）、原点復帰動作が実行されたことを示す内部リレーM0が「ON」になる（S104）。

次に、第1工程プッシャーが前進中であることを示す内部リレーM12

が「ON」になる（S106）。そして、内部リレーM12が「ON」になると、第1工程プッシャーを前進駆動させることを示すY1が「ON」信号を出力する（S108）。これによって、第1工程プッシャーの前進動作が開始される。

次に、第1工程プッシャーが前進することによって、PXS3から第1工程プッシャーが前進端位置に位置していることを検知したことを示す「ON」信号が入力されると（S110）、第1工程プッシャーが前進端に位置していることを示す内部リレーM13が「ON」になる（S112）。

そして、内部リレーM13が「ON」になると、続いて第1工程プッシャーが前進端から後退中であることを示す内部リレーM14が「ON」になり（S116）、更に第1工程プッシャーを前進駆動させることを示すY1が「OFF」信号を出力する（S118）。これによって、第1工程プッシャーの前進動作が停止される。

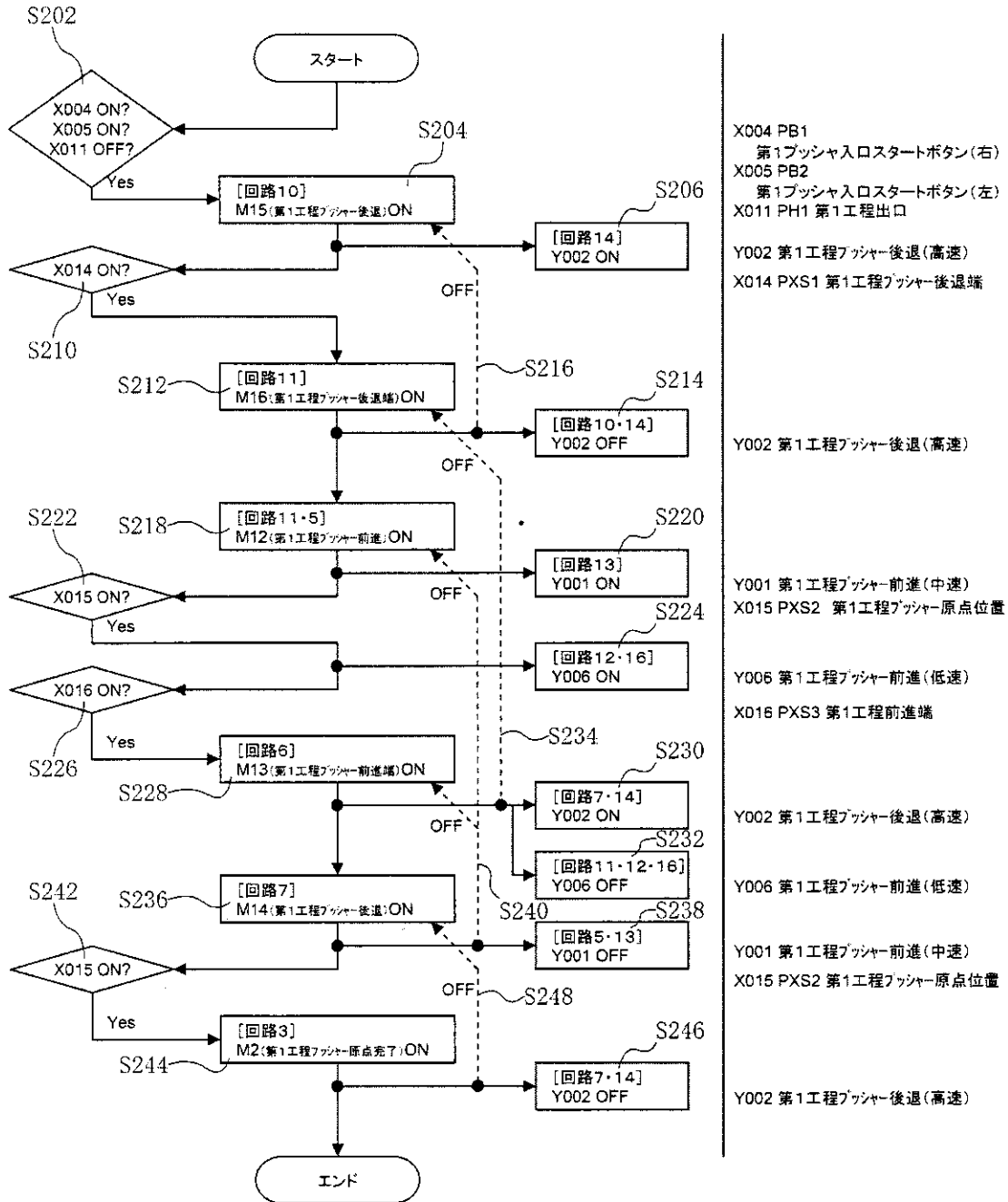
また、内部リレーM13が「ON」になると、それから所定時間（2秒）経過後に第1工程プッシャーを後退駆動させることを示すY2が「ON」信号を出力する（S114）。すなわち、第1工程プッシャーの前進動作が停止された後に、Y2が「ON」信号を出力するように構成されている。

これによって、第1工程プッシャーの後退動作が開始される。また、第1工程プッシャーが前進端から後退中であることを示す内部リレーM14が「ON」になると、第1工程プッシャーが前進中であることを示す内部リレーM12及び第1工程プッシャーが前進端に位置していることを示す内部リレーM13がOFFになる（S120）。

次に、第1工程プッシャーが後退することによって、PXS2から第1工程プッシャーが原点位置に位置していることを検知したことを示す「ON」信号が入力されると（S122）、第1工程プッシャーが原点位置に位置していることを示す内部リレーM2が「ON」になる（S124）。そして、内部リレーM2が「ON」になると、第1工程プッシャーを後退駆動させることを示すY2が「OFF」信号を出力する（S126）。これによって、第1工程プッシャーの後退動作が停止される。また、第1工程プッシャーが原点位置に位置していることを示す内部リレーM2が「ON」になると、第1工程プッシャーが前進端から後退中であることを示す内部リレーM14が「OFF」になる（S128）。

これによって、原告スライサーの原点復帰動作が完了する。

② ワーク切断動作



フローチャート 2

フローチャート 2 は、第 1 工程プッシャーの制御プログラムによって実行される動作のうち、ワーク切断動作の概要を示す図である。

まず、前述の原点復帰動作によって第1工程プッシャーが原点位置に位置していることを示す内部リレーM2が「ON」になっており、第1工程プッシャーが原点位置に位置する状態において、PH1（原告プログラムのコメントにはPH2と記載されているが、PH1の誤記である）からワークが第1工程出口コンベヤの下流側端部に位置していないことを示す「OFF」信号が入力されていない場合に、PB1ボタン及びPB2ボタンを同時に押すことによって（S202）、第1工程プッシャーが原点位置から後退中であることを示す内部リレーM15が「ON」になる（S204）。そして、内部リレーM15が「ON」になると、第1工程プッシャーを後退駆動させることを示すY2が「ON」信号を出力し（S206）、第1工程プッシャーの後退動作が開始される。また、第1工程プッシャーが原点位置から後退中であることを示す内部リレーM15が「ON」になると、原点復帰動作によって「ON」となった内部リレーM2が「OFF」になる（図示せず）。

次に、第1工程プッシャーが後退することによって、PXS1から第1工程プッシャーが後退端に位置していることを検知したことを示す「ON」信号が入力されると（S210）、第1工程プッシャーが後退端に位置していることを示す内部リレーM16が「ON」になる（S212）。そして、内部リレーM16が「ON」になると、第1工程プッシャーを後退駆動させることを示すY2が「OFF」信号を出力する（S214）。これによって、第1工程プッシャーの後退動作が停止される。また、第1工程プッシャーが後退端に位置していることを示す内部リレーM16が「ON」になると、第1工程プッシャーが原点位置から後退中であることを示す内部リレーM15が「OFF」になる（S216）。

また、内部リレーM16が「ON」になると、第1工程プッシャーが前進中であることを示す内部リレーM12が「ON」になる（S218）。そして、内部リレーM12が「ON」になると、第1工程プッシャーを前進駆動させることを示すY1が「ON」信号を出力する（S220）。これによって、第1工程プッシャーの前進動作がY6において設定された速度で開始される。

次に、第1工程プッシャーが前進することによって、PXS2から第1工程プッシャーが原点位置に位置していることを検知したことを示す「O

N」信号が入力されると（S 2 2 2），第1工程プッシャーの速度設定指令を出力するY 6が「ON」になり（S 2 2 4），第1工程プッシャーの前進速度が減速される。

次に，第1工程プッシャーが前進することによって，P X S 3から第1工程プッシャーが前進端に位置していることを検知したことを示す「ON」信号が入力されると（S 2 2 6），第1工程プッシャーが前進端に位置していることを示す内部リレーM 1 3が「ON」になる（S 2 2 8）。これによって，第1工程プッシャーが後退端に位置していることを示す内部リレーM 1 6が「OFF」になる（S 2 3 4）。

そして，内部リレーM 1 3が「ON」になると，続いて第1工程プッシャーが前進端から後退中であることを示す内部リレーM 1 4が「ON」になり（S 2 3 6），それを受けて第1工程プッシャーを前進駆動させることを示すY 1が「OFF」信号を出力する（S 2 3 8）。これによって，第1工程プッシャーの前進動作が停止される。

また，内部リレーM 1 3が「ON」になった時点で第1工程プッシャーの速度設定指令を出力するY 6が「OFF」信号を出力する（S 2 3 2）。

更に，内部リレーM 1 3が「ON」になると，それから所定時間（2秒）経過後に第1工程プッシャーを後退駆動させることを示すY 2が「ON」信号を出力する（S 2 3 0）。すなわち，第1工程プッシャーの前進動作が停止された後に，Y 2が「ON」信号を出力するように構成されている。これによって，第1工程プッシャーの後退動作が開始される。また，第1工程プッシャーが前進端から後退中であることを示す内部リレーM 1 4が「ON」になると，第1工程プッシャーが前進中であることを示す内部リレーM 1 2及び第1工程プッシャーが前進端に位置していることを示す内部リレーM 1 3がOFFになる（S 2 4 0）。

次に，第1工程プッシャーが後退することによって，P X S 2から第1工程プッシャーが原点位置に位置していることを検知したことを示す「ON」信号が入力されると（S 2 4 2），第1工程プッシャーが原点位置に位置していることを示す内部リレーM 2が「ON」になる（S 2 4 4）。そして，内部リレーM 2が「ON」になると，第1工程プッシャーを後退駆動させることを示すY 2が「OFF」信号を出力する（S 2 4 6）。これによって，第1工程プッシャーの後退動作が停止され，第1工程プッシャーが

原点位置で停止する。また、第1工程プッシャーが原点位置に位置していることを示す内部リレーM2が「ON」になると、第1工程プッシャーが前進端から後退中であることを示す内部リレーM14が「OFF」になる（S248）。

ウ 第2工程プッシャーの制御プログラムの記述

第2工程プッシャーの制御も、起動直後等に行われる原点復帰動作と、ワークの切断を行う際に実行されるワーク切断動作とに大きく分けられる。原点復帰動作は、第2工程プッシャーを後退端に位置させる動作である。

第2工程プッシャーの制御プログラムは、第1工程プッシャーと同様、入力信号に基づいて、内部リレーのON・OFF状態を切り替え、この内部リレーのON・OFF状態の変化に基づいて出力リレーのON・OFF状態を切り替える基本構造を採用している。

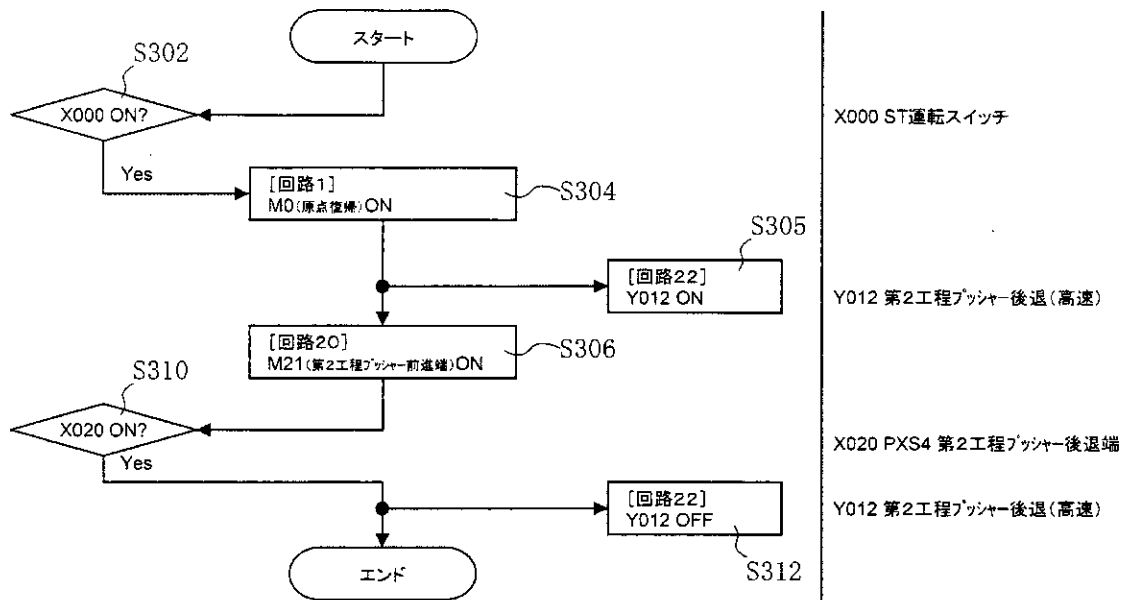
第2工程プッシャーの動作に直接関与する内部リレーとしては、

- 第2工程プッシャーが前進中であることを示すM20
- 第2工程プッシャーが前進端に位置していることを示すM21

が規定されている。

次に、第2工程プッシャーの制御プログラムの概要を説明する。

① 原点復帰動作



フローチャート 3

フローチャート3は、第2工程プッシャーの制御プログラムによって実行される動作のうち、原点復帰動作の概要を示す図である。

まず、原告スライサーの起動に基づいて (S302)、原点復帰動作が実行されたことを示す内部リレーM0が「ON」になる (S304)。

内部リレーM0が「ON」になると、第2工程プッシャーを後退駆動させることを示すY12が「ON」信号を出力する (S305)。これによって、第2工程プッシャーの後退動作が開始される。

次に、第2工程プッシャーが前進端に位置していることを示す内部リレーM21が「ON」になる (S306)。

次に、第2工程プッシャーが後退することによって、PXS4から第2工程プッシャーが後退端位置に位置していることを検知したことを示す「ON」信号が入力されると (S310)、第2工程プッシャーを後退駆動させることを示すY12が「OFF」信号を出力する (S312)。これによって、第2工程プッシャーの後退動作が停止される。

これによって、原告スライサーの原点復帰動作が完了する。

これによって、第2工程プッシャーの速度が変更される。

ここから更に、第2工程プッシャーが前進することによって、PXS5（原告プログラムのコメントにはPXS6と記載されているが、PXS5の誤記である）から第1工程プッシャーが前進端位置に位置していることを検知したことを示す「ON」信号が入力されると（S412）、第2工程プッシャーが前進端に位置していることを示す内部リレーM21が「ON」になる（S414）。そして、M21が「ON」になると、第2工程プッシャーを前進駆動させることを示すY11及び第2工程プッシャーを所定の設定速度で前進駆動させることを示すY17が「OFF」信号を出力する（S418、S420）。これによって、第2工程プッシャーの前進動作が停止される。

また、PXS5から「ON」信号が入力されると、それから所定時間（2秒）経過後に第2工程プッシャーを後退駆動させることを示すY12が「ON」信号を出力する（S416）。すなわち、第2工程プッシャーの前進動作が停止された後に、Y12が「ON」信号を出力するように構成されている。これによって、第2工程プッシャーの後退動作が開始される。また、第2工程プッシャーが前進端に位置していることを示すM21が「ON」になると、第2工程プッシャーが前進中であることを示す内部リレーM20が「OFF」になる（S422）。

次に、第2工程プッシャーが後退することによって、PXS4から第2工程プッシャーが後退端位置に位置していることを検知したことを示す「ON」信号が入力されると（S424）、第2工程プッシャーを後退駆動させることを示すY12が「OFF」信号を出力する（S426）。これによって、第2工程プッシャーの後退動作が停止される。そして、第2工程プッシャーが前進端に位置していることを示すM21が「OFF」になる（S428）。

エ その他の構成要素の制御プログラムの記述

その他の構成要素は、第1工程プッシャー及び第2工程プッシャーが所定の状態になると、その駆動が開始及び停止されるように記述されている。

(別紙)

原告スライサー説明図

(省略)

(別紙)

プログラム対比表

(省略)

(別紙)

取扱説明書対比表

(省略)