

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5765118号  
(P5765118)

(45) 発行日 平成27年8月19日(2015.8.19)

(24) 登録日 平成27年6月26日 (2015.6.26)

(51) Int.Cl.

D03D 51/02 (2006.01)  
H02P 1/32 (2006.01)

F 1

DOD 51/02  
HOP 1/32

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-165771 (P2011-165771)
(22) 出願日	平成23年7月28日 (2011. 7. 28)
(65) 公開番号	特開2013-28877 (P2013-28877A)
(43) 公開日	平成25年2月7日 (2013. 2. 7)
審査請求日	平成25年10月15日 (2013. 10. 15)

(73) 特許権者 000003218  
株式会社豊田自動織機  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(74) 代理人 100068755  
弁理士 恩田 博宣

(74) 代理人 100105957  
弁理士 恩田 誠

(72) 発明者 寺下 昌宏  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社 豊田自動織機 内

(72) 発明者 澤木 雅彰  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社 豊田自動織機 内

審査官 西藤 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 織機における運転制御装置及び運転制御方法

## (57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

織機駆動モータを駆動するためのインバータを備え、織機駆動モータを励磁するためのスター結線回路と、織機駆動モータを過励磁するためのデルタ結線回路とを備えた織機における運転制御装置において、

織機の起動時に前記インバータと前記デルタ結線回路とを用いて前記織機駆動モータを起動する起動運転制御機能と、織機の定常運転時に前記インバータと前記スター結線回路とを用いて前記織機駆動モータを駆動する定常運転制御機能とを有し、

さらに織機の回転速度を検出する回転速度検出手段と、

織機の起動時に、前記デルタ結線回路で、且つ予め設定された目標周波数及び加速電圧で前記織機駆動モータを起動し、前記回転速度検出手段によって検出された回転速度が予め設定された目標回転速度に達したときに、前記加速電圧よりも低い定常運転電圧へ切り換え、その後に前記デルタ結線回路から前記スター結線回路へ切り換える制御手段とを備え、

前記制御手段は、起動時に筒位置検出手段によって検出された筒位置情報に基づいて、筒打ちタイミングと、該筒打ちタイミングにおける織機回転速度とを把握し、把握した前記筒打ちタイミングと前記織機回転速度とに基づいて、次回の起動時に用いる前記加速電圧を設定する制御機能を有する織機における運転制御装置。

【請求項 2】

織機駆動モータを駆動するためのインバータを備え、織機駆動モータを励磁するための

スター結線回路と、織機駆動モータを過励磁するためのデルタ結線回路とを備えた織機における運転制御方法において、

織機の起動時に前記インバータと前記デルタ結線回路とを用いて、予め設定された加速電圧で前記織機駆動モータを起動し、織機回転速度が予め設定された目標回転速度に達した後に、前記加速電圧よりも低い定常運転電圧へ切り換え、その後に前記デルタ結線回路から前記スター結線回路へ切り換えて前記織機駆動モータを駆動するとともに、

起動時に検出された筒位置情報に基づいて、筒打ちタイミングと、該筒打ちタイミングにおける織機回転速度とを把握し、把握した前記筒打ちタイミングと前記織機回転速度とに基づいて、次回の起動時に用いる前記加速電圧を設定する織機における運転制御方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、織機駆動モータを駆動するためのインバータを備え、織機駆動モータを励磁するためのスター結線回路を開閉可能に備え、織機駆動モータを過励磁するためのデルタ結線回路を開閉可能に備えた織機における運転制御装置及び運転制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

織機の運転開始直後の筒打ち力不足に起因する織段の発生を防止するため、定常運転時の定格電圧を越える過電圧を織機駆動用モータに印加する起動方法が特許文献1，2に開示されている。

20

【0003】

特許文献2に開示の起動方法では、デルタ結線回路に切り換える構成が無く、織機駆動モータの加速回転中にインバータ装置によって過電圧が掛けられる。

しかし、デルタ結線回路を用いないで織機駆動モータを起動時させるため、織機駆動モータの容量を超える起動トルクを発生できないという問題がある。

【0004】

特許文献3には、負荷の大きさに応じてデルタ結線回路とスター結線回路との切り換えを起動前に行ない、そのままインバータによってモータを駆動する技術思想が開示されている。この技術思想を織機駆動モータに適用した場合、デルタ結線回路を用いて起動することになるが、定常運転時にはデルタ結線回路に合わせてインバータを大きなものにしなければならないという問題が生じる。

30

【0005】

特許文献1に開示の起動方法では、織機の起動時には、デルタ結線回路を用いて商用電源で織機駆動モータが加速駆動され、織機の定常運転時にはスター結線回路を用いてインバータによって織機駆動モータが駆動される。

【0006】

特許文献1においては、特許文献2，3における問題は生じない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

40

【特許文献1】特開平6-235145号公報

【特許文献2】特開2005-27410号公報

【特許文献3】特開2006-148999号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、デルタ結線回路を用いて商用電源によって起動すると、織機の目標回転速度が低い場合には、織機の回転速度が目標回転速度を超えてしまうというオーバーシュートのおそれがある。そのため、特許文献1では、目標回転速度が低い場合の製織を行えないという問題がある。

50

**【0009】**

本発明は、起動時の箇打ち不足を解消し、かつ織機の目標回転速度の下限を下げる目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

請求項1の発明は、織機駆動モータを駆動するためのインバータと、織機駆動モータを励磁するためのスター結線回路と、織機駆動モータを過励磁するためのデルタ結線回路とを備えた織機における運転制御装置を対象とし、請求項1の発明では、織機の起動時に前記インバータと前記デルタ結線回路とを用いて前記織機駆動モータを起動する起動運転制御機能と、織機の定常運転時に前記インバータと前記スター結線回路とを用いて前記織機駆動モータを駆動する定常運転制御機能とを有し、さらに織機の回転速度を検出する回転速度検出手段と、織機の起動時に、前記デルタ結線回路で、且つ予め設定された目標周波数及び加速電圧で前記織機駆動モータを起動し、前記回転速度検出手段によって検出された回転速度が予め設定された目標回転速度に達したときに、前記加速電圧よりも低い定常運転電圧へ切り換え、その後に制御手段とを備え、前記制御手段は、起動時に箇位置検出手段によって検出された箇位置情報に基づいて、箇打ちタイミングと、該箇打ちタイミングにおける織機回転速度とを把握し、把握した前記箇打ちタイミングと前記織機回転速度とに基づいて、次回の起動時に用いる前記加速電圧を設定する制御機能を有している。10

**【0011】**

デルタ結線回路を用いて織機駆動モータが起動されるため、起動時の箇打ち不足を解消する起動トルクが得られる。又、織機の駆動がインバータによって行なわれるため、オーバーシュートが生じないように制御することができ、織機の目標回転速度の下限を下げることができる。また、モータやインバータへの長時間の過大な負荷をかけない様にするとともに、過大なトルクによる定常運転中のモータすべりの減少とそれに伴う箇打ち速度の差を生じないよう制御することができる。20

**【0013】**

また、次回の起動時に用いる加速電圧を必要以上に大きくしないようにすることができます。

請求項2の発明は、織機駆動モータを駆動するためのインバータと、織機駆動モータを励磁するためのスター結線回路と、織機駆動モータを過励磁するためのデルタ結線回路とを備えた織機における運転制御方法を対象とし、織機の起動時に前記インバータと前記デルタ結線回路とを用いて、予め設定された加速電圧で前記織機駆動モータを起動し、織機回転速度が予め設定された目標回転速度に達した後に、前記加速電圧よりも低い定常運転電圧へ切り換え、その後に前記デルタ結線回路から前記スター結線回路へ切り換えて前記織機駆動モータを駆動するとともに、起動時に検出された箇位置情報に基づいて、箇打ちタイミングと、該箇打ちタイミングにおける織機回転速度とを把握し、把握した前記箇打ちタイミングと前記織機回転速度とに基づいて、次回の起動時に用いる前記加速電圧を設定する。30

**【発明の効果】****【0014】**

本発明は、起動時の箇打ち不足を解消し、かつ織機の目標回転速度の下限を下げることができるという優れた効果を奏する。40

**【図面の簡単な説明】****【0015】**

【図1】第1の実施形態を示す模式図。

【図2】タイミングチャート。

【図3】運転制御プログラムを表すフローチャート。

【図4】運転制御プログラムを表すフローチャート。

【図5】第2の実施形態の運転制御プログラムを表すフローチャート。

【図6】運転制御プログラムを表すフローチャート。50

**【発明を実施するための形態】**

**【0016】**

以下、本発明を具体化した第1の実施形態を図1～図4に基づいて説明する。

図1に示すMは、三相誘導モータ型の織機駆動モータであり、11は、織機駆動モータMから独立した送り出しモータである。12は、送り出しモータ11の作動によって回転されるワープビームであり、ワープビーム12から送り出される経糸Tは、バックローラ13及びテンションローラ14を経由して綜続15、箴16へ案内される。製織された織布Wは、エキスパンションバー17、サーフェスローラ18及びプレスローラ19を経由してクロスロール20に巻き取られる。

**【0017】**

10

テンションローラ14は、テンションレバー21の一端部に取り付けられており、テンションレバー21の他端部に取り付けられた張力付与ばね22により張力が経糸Tに付与されるようになっている。テンションレバー21は、検出レバー23の一端に回転可能に支持されており、検出レバー23の他端にはロードセル24が連結されている。経糸張力は、テンションローラ14、テンションレバー21及び検出レバー23を介してロードセル24に伝えられ、ロードセル24は経糸張力に応じた電気信号を織機制御コンピュータC0に出力する。織機制御コンピュータC0は、ロードセル24からの検出張力情報に基づいて送り出しモータ11の回転数を制御し、製織時の経糸張力制御が行われる。

**【0018】**

20

織機駆動モータMでは、デルタ用電磁接触器25のONにより一次巻線CL1, CL2, CL3が過励磁用のデルタ結線回路構成となると共に、スター用電磁接触器26のONによりスター結線回路構成となる。デルタ用電磁接触器25及び一次巻線CL1, CL2, CL3は、開閉可能なデルタ結線回路を構成する。スター用電磁接触器26及び一次巻線CL1, CL2, CL3は、開閉可能なスター結線回路を構成する。

**【0019】**

30

デルタ用電磁接触器25及びスター用電磁接触器26は、織機制御コンピュータC0のON-OFF制御を受ける。織機駆動モータMは、インバータ28を介して商用電源27に電気的に接続されている。インバータ28は、織機制御コンピュータC0の指令を受けて織機駆動モータMの運転を制御し、織機制御コンピュータC0は、インバータ28の出力電圧や出力周波数を指令する。織機駆動モータMは、インバータ28を介して織機制御コンピュータC0の運転制御を受ける。

**【0020】**

織機制御コンピュータC0には織機回転角度検出用のロータリエンコーダ29及び起動スイッチ30が信号接続されている。又、織機制御コンピュータC0には入力設定手段31が信号接続されている。入力設定手段31は、織機の定常運転時における目標回転速度No、織機駆動モータMに対する印加電圧情報、周波数情報、時間情報等の各種情報からなる運転情報を織機制御コンピュータC0に入力設定するためのものである。

**【0021】**

図2は、電磁接触器25, 26のON-OFF、インバータ28の出力のON-OFF、印加電圧の変化及び織機回転速度の変化のタイミングチャートを表す。

40

図3及び図4は、織機制御コンピュータC0によって実行される織機駆動モータMの運転制御プログラムを表すフローチャートである。以下、運転制御プログラムを表す図3及び図4のフローチャートに基づいて織機駆動モータMの運転制御及び第1の実施形態の作用を説明する。

**【0022】**

織機制御コンピュータC0は、起動スイッチ30のONに伴う起動信号の入力の有無を判断している(ステップS1)。起動信号が入力された場合(ステップS1においてYES)、織機制御コンピュータC0は、起動クッシュン制御を開始する(ステップS2)。図2における時刻t1は、起動信号の入力時点を示す。起動クッシュン制御は、デルタ用電磁接触器25がON状態にあって、入力設定手段31によって予め入力設定された起動ク

50

クッション周波数、及び入力設定手段31によって予め入力設定された起動クッション電圧Vcによって織機駆動モータMを駆動する制御である。

【0023】

織機制御コンピュータCoは、起動クッション制御開始からの経過時間が入力設定手段31によって予め入力設定された所定時間xに達したか否かを判断する(ステップS3)。経過時間が所定時間xに達した場合(ステップS3においてYES)、織機制御コンピュータCoは、加速運転制御を開始する(ステップS4)。図2における時刻t2は、起動クッション制御開始から経過時間が所定時間xになった時点を示す。加速運転制御は、デルタ用電磁接触器25をONした状態、かつ、入力設定手段31によって予め入力設定された定常周波数、及び入力設定手段31によって予め入力設定された加速電圧Vによって織機駆動モータMを駆動する制御である。10

【0024】

織機制御コンピュータCoは、ロータリエンコーダ29から得られる織機回転角度情報と経過時間とに基づいて、刻々の織機回転速度Nxを把握している。ロータリエンコーダ29及び織機制御コンピュータCoは、織機の回転速度を検出する回転速度検出手段を構成する。織機制御コンピュータCoは、加速運転制御開始後の織機回転速度Nxが入力設定手段31によって予め入力設定された目標回転速度Noに達したか否かを判断する(ステップS5)。

【0025】

織機回転速度Nxが目標回転速度Noに達した場合(ステップS5においてYES)、織機制御コンピュータCoは、加速電圧Vから入力設定手段31によって予め入力設定された定常運転電圧Vs1(<Vs)へ切り換える(ステップS6)。図2における時刻t3は、織機回転速度Nxが目標回転速度Noに達した時点を示す。20

【0026】

織機の起動時には、デルタ結線回路を用いて定常運転電圧Vs1よりも高い加速電圧Vで織機駆動モータMを駆動するため、起動時の筋打ち不足を解消する大きな起動トルクを得ることができる。又、織機の駆動がインバータ28によって行なわれ、オーバーシュートが生じないように制御される。

【0027】

織機回転速度Nxが目標回転速度Noに達したときには加速電圧Vから定常運転電圧Vs1へ切り換えてモータやインバータへの長時間の過大な負荷をかけない様にするとともに、過大なトルクによる定常運転中のモータすべりの減少とそれに伴う筋打ち速度の差を生じないように制御する。30

【0028】

織機制御コンピュータCoは、ロータリエンコーダ29から得られる回転角度情報に基づいて、織機回転速度Nxが目標回転速度Noに達した以後において織機回転角度が筋打ち角度になったか否かを判断する(ステップS7)。筋打ち角度(筋打ち位置)は、筋16[図1参照]が織布Wの織前に打ち付けられたときの織機回転角度のことである。織機制御コンピュータCo及びロータリエンコーダ29は、筋位置を検出する筋位置検出手段を構成する。図2における時刻t4は、織機回転角度が筋打ち角度になった時点を示す。40

【0029】

織機回転角度が筋打ち角度になった場合(ステップS7においてYES)、織機制御コンピュータCoは、筋打ち後の経過時間が入力設定手段31によって予め入力設定された所定時間yに達したか否かを判断する(ステップS8)。筋打ち後の経過時間が所定時間yに達した場合(ステップS8においてYES)、織機制御コンピュータCoは、インバータ28の出力を遮断し、且つ、デルタ用電磁接触器25をOFFすると共に、スター用電磁接触器26をONする(ステップS9)。図2における時刻t5は、インバータ28の出力を遮断すると共に、電磁接触器25, 26のON-OFFを切り換える時点を示す。

【0030】

インバータ28の出力が遮断されると織機が空走するが、筋打ちから所定時間y後の時期50

は、織機回転速度が低下し難い時期である。そのため、この時期にインバータ28の出力の遮断期間があつて織機が空走しても、織機回転速度の大きな低下は生じない。なお、所定時間yとしては簇打ち直後(0°近辺)が最も好ましいが、織機回転角度90°に対応する時間までであれば、織機回転速度の低下を十分に抑制できる。

#### 【0031】

又、商用電源用電磁接触器を備えた従来の織機では、商用電源用電磁接触器がON状態からOFF状態へ切り換えられた後に、デルタ用電磁接触器がON状態からOFF状態へ切り換えられると共に、スター用電磁接触器がOFF状態からON状態へ切り換えられる。このような2段階の機械的な切り換えが行なわれるため、この2段階の切り換えの応答遅れがある。この2段階の切り換えの応答遅れは、機械的な切り換えの応答遅れによる織機の空走時間を長くする。10

#### 【0032】

しかし、本実施形態では、機械的な切り換えは、デルタ用電磁接触器25をON状態からOFF状態へ切り換えると共に、スター用電磁接触器26をOFF状態からON状態へ切り換えるという1段階の切り換えのみである。そのため、機械的な切り換えの応答遅れによる織機の空走時間は、2段階の機械的な切り換えの場合に比べて、短くなる。空走時間の短縮化は、織機回転速度の低下の抑制に寄与する。

#### 【0033】

ステップS8の処理後、織機制御コンピュータCoは、インバータ28の出力遮断以後の経過時間が入力設定手段31によって予め入力設定された所定時間zに達したか否かを判断する(ステップS10)。所定時間zは、電磁接触器25, 26のON-OFF切り換えの応答遅れを考慮した時間である。インバータ28の出力遮断以後の経過時間が所定時間zに達した場合(ステップS10においてYES)、織機制御コンピュータCoは、インバータ28の出力を再開する制御を行なう(ステップS11)。図2における時刻t6は、インバータ28の出力開始時点を示す。出力再開制御は、印加電圧をVs2まで徐々に立ち上げてゆく制御である。なお、Vs1は(1/3)×Vs2の大きさにする。このように電圧を設定することで、Vs1印加時とVs2印加時とで発生トルクがほぼ同じになる。20

#### 【0034】

織機制御コンピュータCoは、織機の起動時にインバータ28とデルタ結線回路とを用いて織機駆動モータMを起動する起動運転制御機能を有する制御手段である。織機制御コンピュータCoは、織機の定常運転時にインバータ28とスター結線回路とを用いて織機駆動モータMを駆動する定常運転制御機能とを有する制御手段である。又、織機制御コンピュータCoは、織機の起動時に、デルタ結線回路で、且つ予め設定された目標周波数及び加速電圧で織機駆動モータMを起動する制御機能を有する制御手段である。又、織機制御コンピュータCoは、回転速度検出手段によって検出された回転速度Nxが予め設定された目標回転速度Noに達したときに、デルタ結線回路からスター結線回路へ切り換える制御機能を有する制御手段である。30

#### 【0035】

第1の実施形態では以下の効果が得られる。

(1) 織機の起動時には、デルタ用電磁接触器25を用いて定常運転電圧Vs1よりも高い加速電圧Vで織機駆動モータMが駆動される。そのため、起動時の簇打ち不足を解消する大きな起動トルクを得ることができる。40

#### 【0036】

(2) 織機の駆動がインバータ28によって行なわれ、織機回転速度Nxが目標回転速度Noに達したときにはインバータ28によって加速電圧Vから定常運転電圧Vs1へ切り換えられる。そのため、織機回転速度が定常運転時の目標回転速度Noを大きく超えてしまうようなオーバーシュートを回避することができる。

#### 【0037】

(3) 織機回転速度が低下し難い簇打ち後の期間にインバータ28の出力を遮断するため50

、織機の空走による織機回転速度の大きな低下は生じない。

(4) 電磁接触器のON-OFFの切り換えという機械的な切り換えは、デルタ用電磁接触器25をON状態からOFF状態へ切り換えると共に、スター用電磁接触器26をOFF状態からON状態へ切り換えるという1段階の切り換えのみである。そのため、機械的な切り換えの応答遅れによる織機の空走時間を短くでき、織機回転速度の低下を抑制することができる。

#### 【0038】

次に、図5及び図6にフローチャートで示す第2の実施形態を説明する。装置構成は、第1の実施形態の場合と同じである。図5及び図6のフローチャートにおいて第1の実施形態と同じ制御ステップについては同じ符号を付し、その詳細説明は省略する。

10

#### 【0039】

ステップS3においてYESの場合（所定時間xが経過したとき）、織機制御コンピュータCoは、織機の起動が再起動か否かを判断する（ステップS12）。再起動とは、入力設定手段31によって最初に入力設定された各種情報を用いて運転制御を継続する場合の再起動のことである。

#### 【0040】

再起動でない場合（ステップS12においてNO）、織機制御コンピュータCoは、ステップS4～ステップS7へ移行する。ステップS7においてYESの場合（織機回転角度が簇打ち角度になったとき）、織機制御コンピュータCoは、ステップS8へ移行すると共に、ステップS13の処理を実行する。ステップS13における処理は、簇打ちタイミングの把握と、把握した簇打ちタイミングにおける織機回転速度の把握とである。そして、織機制御コンピュータCoは、把握した簇打ちタイミングと把握した織機回転速度とに基づいて、次の起動（再起動）における加速電圧Vfを設定する（ステップS14）。

20

#### 【0041】

ステップS12においてYESの場合（再起動である場合）、織機制御コンピュータCoは、設定されている加速電圧Vfの加速運転制御を実行する（ステップS15）。織機回転速度Nxが目標回転速度Noに達した場合（ステップS16においてYES）、織機制御コンピュータCoは、加速電圧Vfから定常運転電圧Vs1(< Vf)へ切り換える（ステップS17）。ステップS17の処理後、織機制御コンピュータCoは、ステップS7へ移行する。

30

#### 【0042】

第2の実施形態では、最低限必要な加速電圧Vfで織機の再起動が行なわれるため、インバータ28に投入される電流が必要以上に流されることはなく、インバータ28を構成するダイオードやトランジスタに掛かる熱的ストレスを低減することができる。ダイオードやトランジスタに掛かる熱的ストレスが低減すれば、ダイオードやトランジスタの寿命が延びる。

#### 【0043】

本発明では以下のような実施形態も可能である。

ステップS5において、定常運転時の目標回転速度の代わりに、簇打ちに必要な織機回転速度を採用してもよい。

40

#### 【0044】

織機駆動モータMとして、エンコーダ付きモータを用い、織機回転速度を該エンコーダによって検出するようにしてもよい。

インバータに流れる電流の値によってモータトルク（負荷）を把握し、ステップS8において負荷が小さいときにインバータ出力遮断及び電磁接触器のON-OFF切り換えを行なうようにしてもよい。

#### 【0045】

第2の実施形態において、1回目の再起動に用いられる加速電圧Vfをさらに後の再起動のとき全てにわたって用いてもよい。

50

ステップ S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>を省略してもよい。

【0046】

ステップ S<sub>8</sub>における所定時間  $y$  を零としてもよい。

ステップ S<sub>5</sub>における目標回転速度を定常運転時の目標回転速度から若干ずらした値としてもよい。

【0047】

前記した実施形態から把握できる技術思想について以下に記載する。

(イ) 前記制御手段は、前記目標回転速度に達した時点で加速電圧から定常運転電圧に切り換える制御機能を有する請求項 2 に記載の織機における運転制御装置。

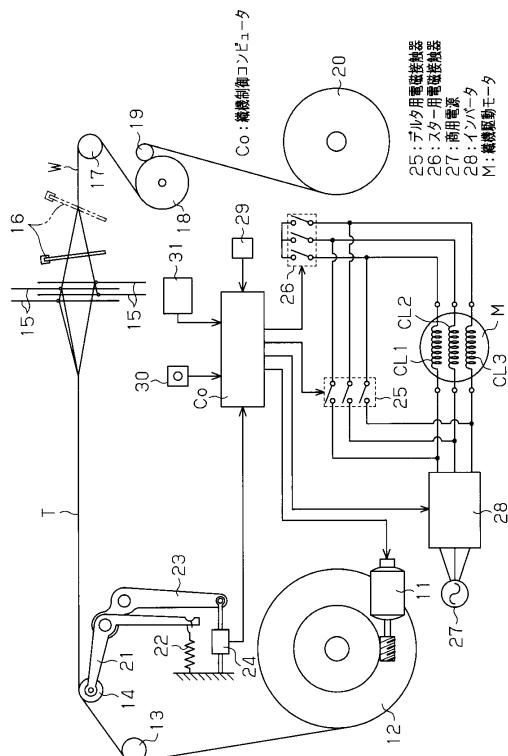
【符号の説明】

10

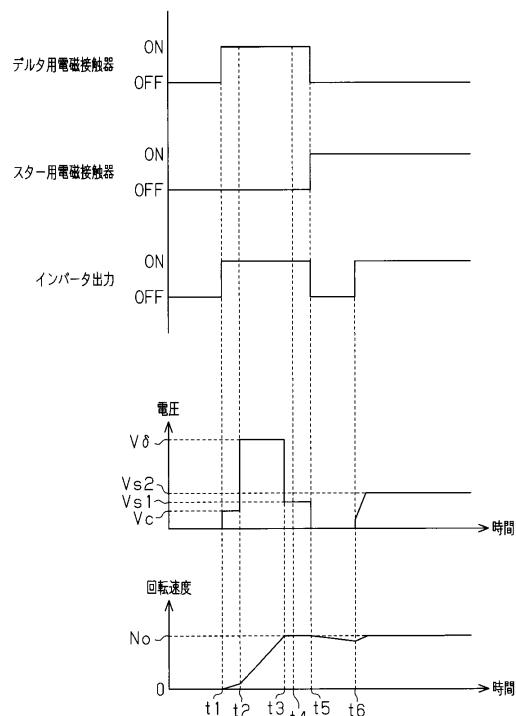
【0048】

25...デルタ結線回路を構成するデルタ用電磁接触器。26...スター結線回路を構成するスター用電磁接触器。28...インバータ。29...回転速度検出手段及び位置検出手段を構成するロータリエンコーダ。31...入力設定手段。M...織機駆動モータ。V<sub>s</sub>, V<sub>f</sub>...加速電圧。N<sub>o</sub>...目標回転速度。N<sub>x</sub>...検出された回転速度。

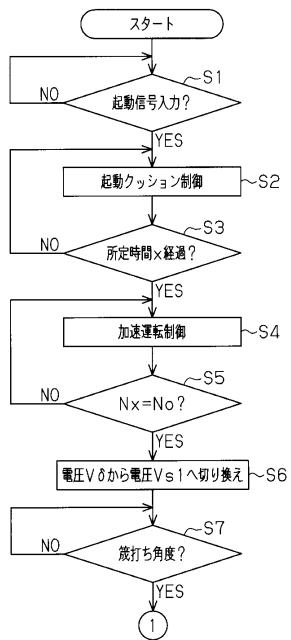
【図1】



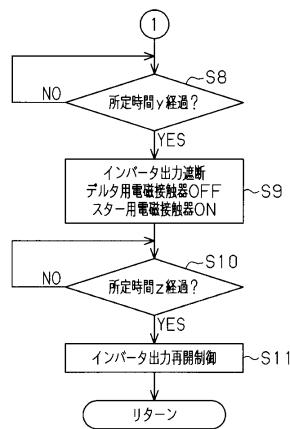
【図2】



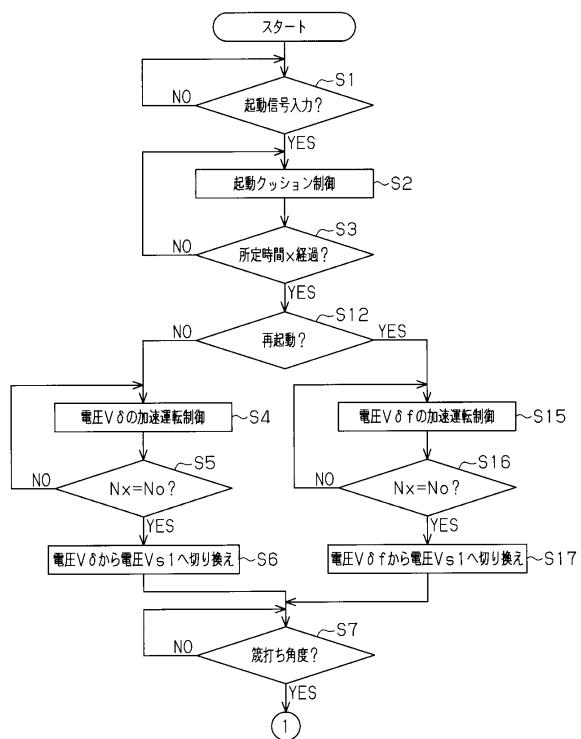
【図3】



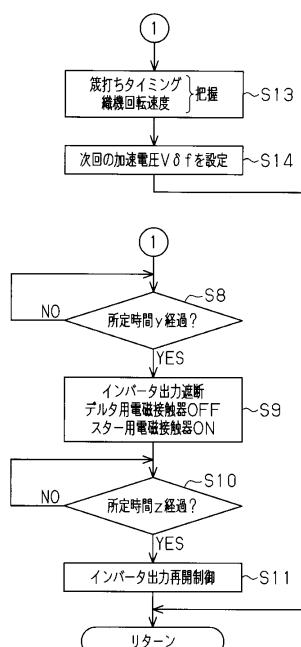
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-027410(JP,A)  
特開平05-148743(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D 0 3 D      5 1 / 0 2  
H 0 2 P      1 / 3 2