I380575

公告本

A4
C4

申請日期	87、11、10
案號	87118733
類別	H02P 7/00

（以上各欄由本局填註）

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	直流馬達多段式轉速控制電路
	英文	
二、發明 創作 人	姓名	游守德
	國籍	中華民國
	住、居所	桃園縣龜山鄉山頂村興邦路31-1號
三、申請人	姓名（名稱）	台達電子工業股份有限公司
	國籍	中華民國
	住、居所（事務所）	桃園縣龜山鄉山頂村興邦路31-1號
	代表人姓名	鄭崇華

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

16

五、發明說明（　）

【發明背景】

【發明之領域】

本發明係關於一種直流馬達多段式轉速控制電路，詳言之，係關於一種具有多段控制直流馬達轉速之功能的電路。

【習用技術之描述】

習用之直流馬達控制電路可分爲二類。一、提供一定轉速之電路。二、提供多段式轉速之電路。其中，前者之轉速無法調整，頂多只能再藉由其他變速機構來達成變速的目的，相當不便；後者則可利用 8 位元的微電腦 8085A 及 Z80 所使用的 8255A 之界面電路系統來達成直流馬達多段轉速控制的功能，其電路複雜且成本較高。

圖1所示爲中華民國專利公告編號338204之直流馬達轉速數位控制電路之方塊圖。於本圖中，已實現直流馬達轉速數位控制電路之方法，唯對於數位控制電路11之輸入訊號組(CON1~CONn)，仍可採用多種變化之電路，例如，使用微電腦電路系統或A/D界面卡來提供多數的輸入信號組，其價格與複雜度相對的提高。

鑑於上述習用技術之缺點，本發明之目的在於利用價格便宜的電子元件所組成的簡單電路，來提供一種可作爲數位控制電路11之輸入信號組(CON1~CONn)之電路。

因此，若能利用簡單化、體積小且價格低之電路來達成直流馬達多段式轉速控制之電路，更配合實際上之需要，將可輕易實現多段轉速控制的理念。

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明（　）

【發明概要】

爲解決習用控制電路之問題，本發明將提供一種簡單化、體積小且價格低之直流馬達多段式轉速控制電路。

依本案申請專利範圍第 1 項之發明，係關於一種直流馬達多段式轉速控制電路，與直流電源電連接而控制直流馬達之轉速，包含：

數位控制電路，接受輸入之數位信號組，根據此數位信號組之輸入值以輸出一相對應之電流；以及

驅動電路，與此數位控制電路電連接，藉由此數位控制電路輸出相對應之電流，以控制電路輸出此相對應之電流，藉以控制直流馬達之轉速；

其特徵爲：此一直流馬達多段式轉速控制電路更包含：

電壓輸入控制電路，用以輸出一電壓源；

基準電壓電路，用以輸出基準電壓組；以及

比較電路，用以將該電壓輸入控制電路之輸出電壓分別與該基準電壓電路之輸出電壓組的每一個作比較，然後輸出一個數位電壓組作爲該數位控制電路之輸入數位信號組。

依本案申請專利範圍第 2 項之發明，係於申請專利範圍第 1 項之直流馬達多段式轉速控制電路中，其中，上述電壓輸入控制電路包含：

一電阻，其第一端連接至直流電源之正端；以及

一可變電阻，其第一端與此電阻之第二端電連接，並

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明（　）

作爲電壓之輸出端，其第二端連接至直流電源之負端。

依本案申請專利範圍第 3 項之發明，係於申請專利範圍第 1 項之直流馬達多段式轉速控制電路中，其中，上述電壓輸入控制電路係爲外部電壓源。

依本案申請專利範圍第 4 項之發明，係於申請專利範圍第 1 項之直流馬達多段式轉速控制電路中，其中，上述基準電壓電路包含：

第一電阻組，其第一端分別連接至直流電源之正端；以及

第二電阻組，其第一端分別與此等第一電阻組之第二端電連接，並作爲電壓之輸出端，其第二端分別連接至直流電源之負端。

依本案申請專利範圍第 5 項之發明，係於申請專利範圍第 1 項之直流馬達多段式轉速控制電路中，其中，上述基準電壓電路係爲複數之外部輸入電壓源。

依據本發明之直流馬達多段式轉速控制電路，利用多組之比較電路以輸出複數之信號組，利用複數之信號組輸入至數位控制電路，藉以驅動驅動電路後，將可達成直流馬達多段控速之功能。

【圖示之簡單說明】

圖1顯示中華民國專利公告編號338204之直流馬達轉速數位控制電路之方塊圖。

圖2顯示本發明較佳實施例之直流馬達多段式轉速控制

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明（　）

電路之方塊圖。

圖3顯示本發明較佳實施例之直流馬達多段式轉速控制電路之電路圖。

【符號說明】

1~電壓輸入控制電路

2~基準電壓電路

3~比較電路

4~直流馬達轉速數位控制裝置

11~數位控制電路

12~驅動電路

13~直流馬達

a、b、c、d、e~節點

CON1-CONn~訊號組

R_T~熱敏電阻

Q_1、Q_2、Q_3、Q_4~電晶體

Com_1、Com_2、Com_3~比較器

【較佳實施例之詳細說明】

圖2顯示本發明較佳實施例之直流馬達多段式轉速控制電路之方塊圖。本實施例包含電壓輸入控制電路1、基準電壓電路2、比較電路3、以及直流馬達轉速數位控制裝置4。其中，直流馬達轉速數位控制裝置4中所包含之方塊圖與習用技術相同。

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明（　）

電壓輸入控制電路1輸出一可控制的電壓進入比較電路3之一端，同時，基準電壓電路2亦輸出n組不同的電壓進入比較電路13之另一端(n爲正整數)。比較電路3係由n個比較器所構成，每個比較器分別接受電壓輸入控制電路1之輸出電壓與基準電壓電路2所輸出的電壓組之一，各比較器之輸出電壓共同作爲比較電路3之輸出信號組(長度爲n)，此等輸出信號組作爲直流馬達轉速數位控制裝置4之輸入訊號組(CON1~ CONn)。在本發明的實施例中，將採用(n=3)的直流馬達多段式轉速數位控制電路加以說明。

圖3顯示本發明較佳實施例之直流馬達多段式轉速控制電路之電路圖。在本圖中，電壓輸入控制電路1乃由連接到電源Vcc之電阻R_{13}與熱敏電阻R_T所組成，a點電位作爲輸出電壓；基準電壓電路2乃由連接到電源Vcc之電阻R_7、R_9與R_{11}，分別與R_8、R_{10}與R_{12}所組成的三組電路，b點、c點與d點之電位分別作爲輸出之基準電壓組；比較電路3乃由三個比較器Com_1、Com_2與Com_3所構成，分別比較a點與b點、a點與c點以及a點與d點之電壓，然後分別輸出其比較結果至電阻R_4、R_5與R_6，並決定電晶體Q1、Q2、與Q3的導通與否(此過程將說明於後)。

在圖3中，當溫度改變時，熱敏電阻R_T之電阻值會產生變化。a點爲電阻R_{13}與熱敏電阻R_T之分壓點，其電壓爲：

$$Va=Vcc\times(R_T/(R_T+R_{13}))$$

此電壓 Va 將作爲比較器 Com_1、Com_2 與 Com_3 之比較電壓之一，其將隨著熱敏電阻 R_T 之阻值變化而改變。比較器

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

裝

五、發明說明（　）

Com_1、Com_2 與 Com_3 之另一比較電壓乃由基準電壓電路 2 所提供。在本實施例中，基準電壓電路 2 乃分別由兩個電阻 R_7 與 R_8、R_9 與 R_{10}、以及 R_{11} 與 R_{12} 所構成之分壓電路，其電壓輸出點分別爲 b 點、c 點與 d 點，所提供之基準電壓分別爲 Vb、Vc、與 Vd。爲了便於說明，於此假設 Vb>Vc>Vd。

再者，所要說明的是：電晶體 Q_1、Q_2 與 Q_3 之工作區爲飽和區(Saturation region)；電晶體 Q_4 之工作區則爲啓動區(Active region)，流過射極之電流隨著基極與射極之電壓差之增大而增大。以下將以四種狀態來說明：

(1)當 Va>Vb>Vc>Vd 時，則比較器 Com_1、Com_2 與 Com_3 分別輸出一個足夠大小的正電壓，使得電晶體 Q_1、Q_2 與 Q_3 導通。此時，e 點之分壓 Ve_1 爲：

$$Ve_1 \fallingdotseq Vcc \times (R_{123}/(R_{123}+R))$$

其中，R_{123} 爲 R_1、R_2 與 R_3 之並聯電阻，即：

$$R_{123}=1/(1/R_1+1/R_2+1/R_3)$$

然後，經由電晶體 Q_4，使得流經直流馬達 13 之電流爲 I_1。

(2)當 Vb>Va>Vc>Vd 時，則比較器 Com_2 與 Com_3 分別輸出一個足夠大小的正電壓，使得電晶體 Q_2 與 Q_3 導通，而比較器 Com_1 則輸出一個負電壓，電晶體 Q_1 不導通，此時，e 點之分壓 Ve_2 爲：

$$Ve_2 \fallingdotseq Vcc \times (R_{23}/(R_{23}+R))$$

其中，R_{23} 爲 R_2 與 R_3 之並聯電阻，即：

$$R_{23}=1/(1/R_2+1/R_3)$$

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（　）

此時，經由電晶體 Q_4，使得流經直流馬達 13 之電流爲 I_2。

(3)當 Vb>Vc>Va>Vd 時，則比較器 Com_3 輸出一個足夠大小的電壓，使得電晶體 Q_3 導通，而比較器 Com_1 與 Com_2 則分別輸出一個負電壓，電晶體 Q_1、Q_2 不導通。此時，e 點之分壓 Ve_3 爲：

$$Ve_3 \fallingdotseq Vcc \times (R_3/(R_3+R))$$

此時，經由電晶體 Q_4，使得流經直流馬達 13 之電流爲 I_3。

(4)當 Vb>Vc>Vd>Va 時，比較器 Com_1、Com_2 與 Com_3 分別輸出一個負電壓，電晶體 Q_1、Q_2 與 Q_3 皆不導通。此時，e 點之分壓 Ve_4 爲：

$$Ve_4=Vcc$$

此時，經由電晶體 Q_4，使得流經直流馬達 13 之電流爲 I_4。

藉由於啓動區作用之電晶體 Q_4 之特性，可得知 e 點電壓越高，則流經電晶體 Q_4 之電流越大，流至直流馬達 13 之電流也越大。

又，因並聯之電阻越多，其等效電阻值越小，所以可得到以下之關係式：Ve4>Ve3>Ve2>Ve1，以及 $I_4>I_3>I_2>I_1$。

因此，在本實施例中，直流馬達 13 之輸出轉速將可藉由熱敏電阻 R_T 的阻值變化而產生四段的轉速變化。

若將本實施例擴充至多數組比較電路 3、多數組的基準電壓電路 2、以及多數組的數位控制電路 1 與驅動電路 12，將可實現直流馬達多段式轉速控制之電路。

在較佳實施例之詳細說明中所提出之具體的實施例僅爲了易於說明本發明之技術內容，而並非將本發明狹義地

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

8

五、發明說明（　）

限制於該實施例，在不超出本發明之精神及以下申請專利範圍之情況，可作種種變化實施。例如在電壓輸入控制電路 1 方面，並非只限定於熱敏電阻 R_T，其他具有可變化電阻值之元件皆可在適當之情況下採用。再者，電壓輸入控制電路 1 亦可爲外部輸入之電壓源。又，基準電壓電路 2 亦可爲外部提供之多組基準電壓源。因此，本發明之真正範疇係由以下的申請專利範圍加以界定。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　直流馬達多段式轉速控制電路　）

一種直流馬達多段式轉速控制電路，與直流電壓源電連接而控制直流馬達之轉速，除包含數位控制電路與驅動電路之外，更包含：電壓輸入控制電路，用以輸出一電壓源；基準電壓電路，用以輸出基準電壓組；以及比較電路，用以將上述電壓輸入控制電路之輸出電壓分別與上述基準電壓電路之輸出電壓組的每一個作比較，然後輸出一個數位電壓組作爲前述數位控制電路之輸入數位信號組。藉由適當配置多組之比較電路，將可實現多段控制直流馬達轉速之功能。

英文發明摘要（發明之名稱：　）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

(5

圖式 87118733

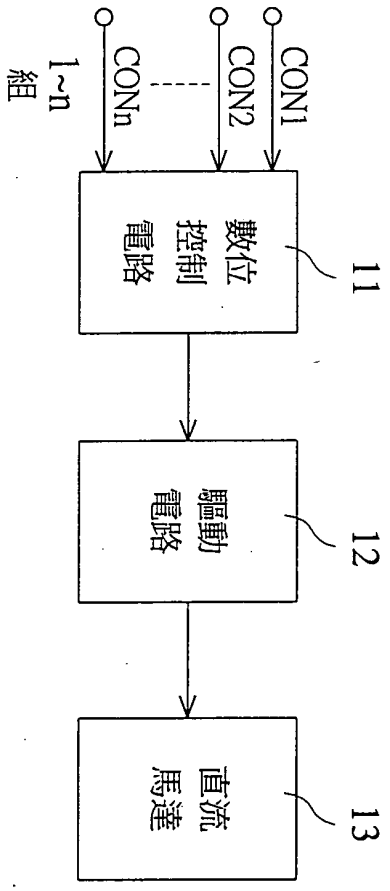

圖 1

（請先閱讀背面之注意事項再行繪製）

裝 訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

圖式

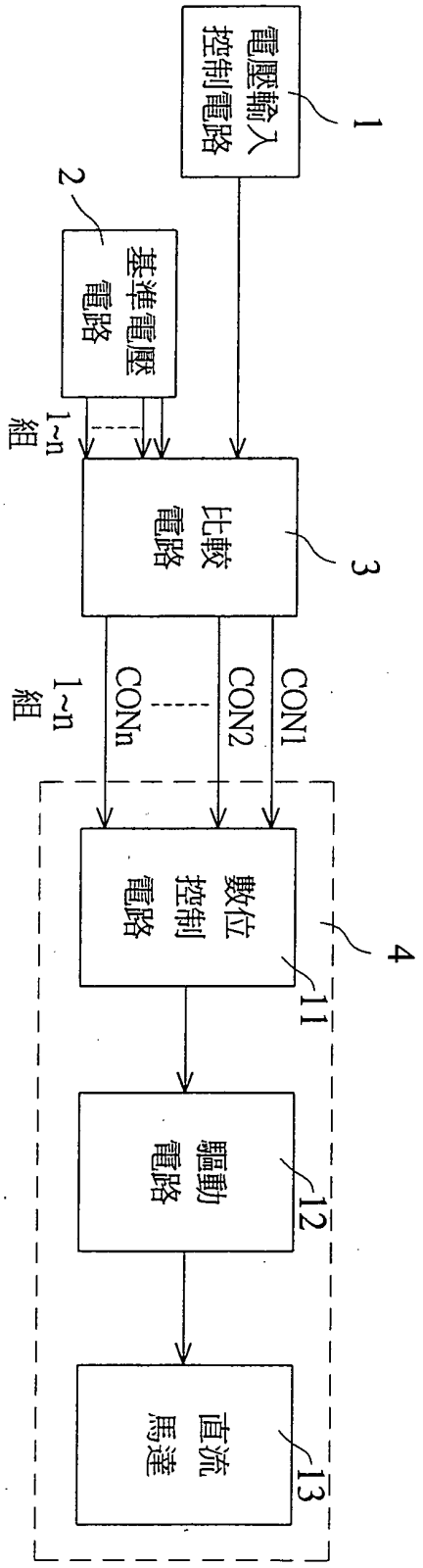

圖 2

（請先閱讀背面之注意事項再行繪製）
裝
訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A9
B9
C9
D9

圖式

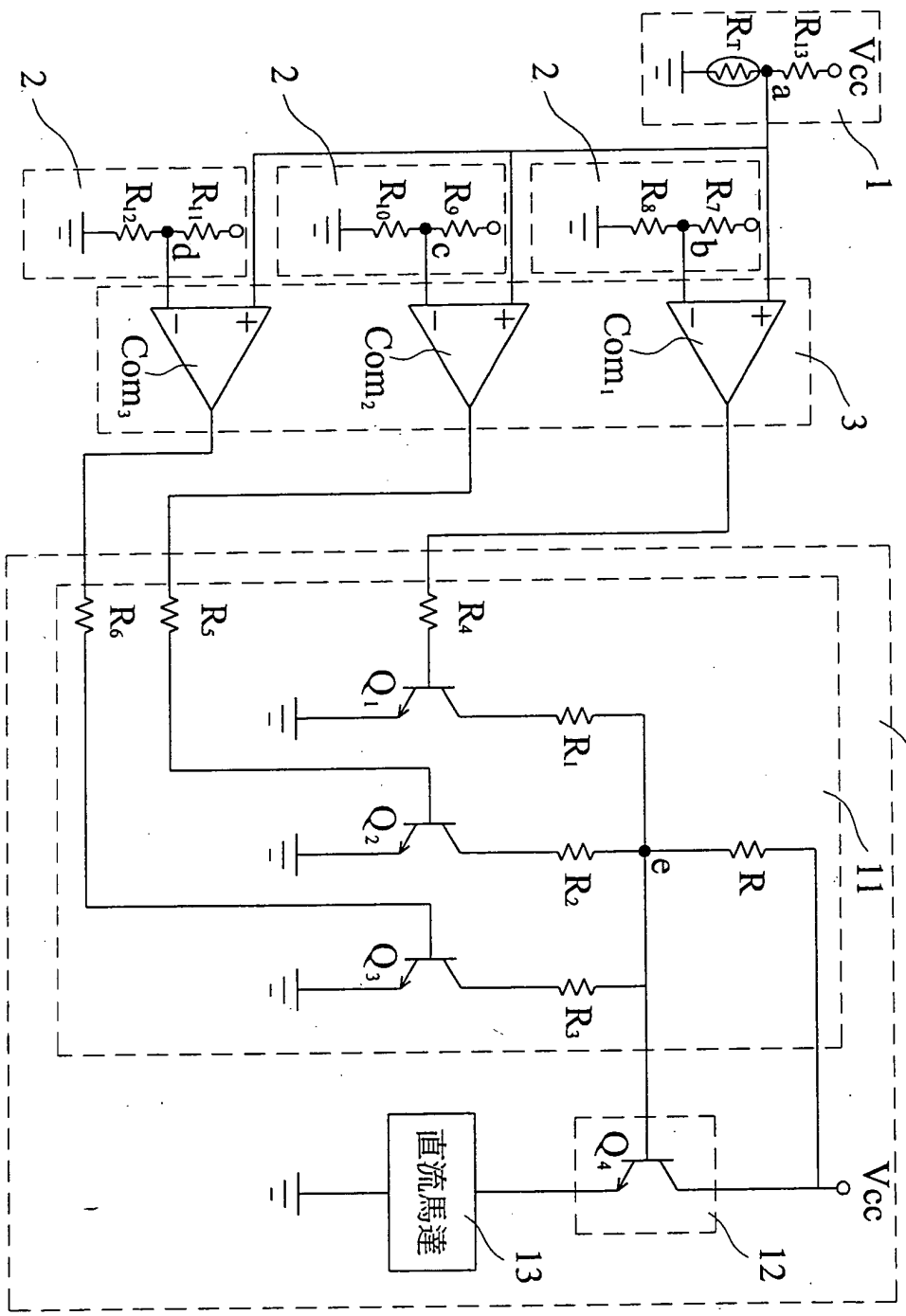

圖 3

（請先閱讀背面之注意事項再行繪製）

裝

訂

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

A8
B8
C8
D8

附件

六、申請專利範圍

90年3月23日修正補充

1. 一種直流馬達多段式轉速控制電路，係連接在一正直流電壓與一負直流電壓之間，以控制一直流馬達之轉速，且具有一數位控制電路、一連接到該數位控制電路之驅動電路、一電壓輸入控制電路、一基準電壓電路、與一包括複數個比較器之比較電路，其中該數位控制電路接收一組數位信號，且根據該組數位信號輸出一相對應之電流，該驅動電路係連接到該數位控制電路，且根據該組數位信號所輸出的該電流而控制該直流馬達之轉速，該電壓輸入控制電路輸出一電壓源，該基準電壓電路提供一組基準電壓，且該比較電路包括複數個比較器，每個比較器之第一端接收來自該電壓輸入控制電路之該電壓源，而以其第二端接收該基準電壓電路所產生之各自不同的基準電壓，且根據該兩個輸入端之比較結果而輸出一組數位電壓，該組數位電壓構成一組輸入數位信號以供給該數位控制電路，其包含：

複數個飽和/截流區 (saturation/cut-off region) 電晶體，係設置於該數位控制電路之中；以及

一啓動區 (active region) 電晶體，係設置於該驅動電路之中，

其中，該電晶體之每個皆具有一射極 (emitter)、一基極 (base)與一集極 (collector)，且可適當地選擇電路的參數而操作該飽和/截流區電晶體，同時該啓動區電晶體之該射極的電流大小，係根據該基極與該射極之間的電壓差異而定。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

46

六、申請專利範圍

2. 一種直流馬達多段式轉速控制電路，係連接在一正直流電壓與一負直流電壓之間，以控制一直流馬達之轉速，且具有一數位控制電路與一連接到該數位控制電路之驅動電路，其中該數位控制電路接收一組數位信號，且根據該組數位信號輸出一相對應之電流，該驅動電路係連接到該數位控制電路，且根據該組數位信號所輸出的該電流而控制該直流馬達之轉速，該直流馬達多段式轉速控制電路包含：

一電壓輸入控制電路，以輸出一電壓源；

一基準電壓電路，以提供一組基準電壓；

一比較電路，包括複數個比較器，每個比較器之第一端接收來自該電壓輸入控制電路之該電壓源，而以其第二端接收該基準電壓電路所產生之各自不同的基準電壓，且根據該兩個輸入端之比較結果而輸出一組數位電壓，該組數位電壓構成一組輸入數位信號以供給該數位控制電路；

複數個飽和/截流區電晶體，設置於該數位控制電路之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

中；以及

一啓動區電晶體，係設置於該驅動電路之中，

其中，該電晶體之每個皆具有一射極、一基極與一集極，且可適當地選擇電路的參數而操作該飽和/截流區電晶體，同時該啓動區電晶體之該射極的電流大小，係根據該基極與該射極之間的電壓差異而定。

3. 如申請專利範圍第 1 項之直流馬達多段式轉速控制電路，其中，該電壓輸入控制電路包含：

一電阻，其第一端連接至直流電源之正端；以及

一可變電阻，其第一端與該電阻之第二端電連接，並作爲電壓之輸出端，其第二端連接至直流電源之負端。

4. 如申請專利範圍第 1 項之直流馬達多段式轉速控制電路，其中，該電壓輸入控制電路係爲外部電壓源。

5. 如申請專利範圍第 1 項之直流馬達多段式轉速控制電路，其中，該基準電壓電路包含：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

Le4

六、申請專利範圍

第一電阻組，其第一端分別連接至正直流電壓源；以及第二電阻組，其第一端分別與該等第一電阻組之第二端連接，並作爲電壓之輸出端，其第二端分別連接至負直流電壓源。

6. 如申請專利範圍第 1 項之直流馬達多段式轉速控制電路，其中，該基準電壓電路係爲複數之外部輸入電壓源。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）