



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I545552 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：103144185

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 17 日

(51)Int. Cl. : G09G5/02 (2006.01)
G09G3/20 (2006.01)

G09G5/10 (2006.01)

(30)優先權：2014/03/27 美國

61/971,049

(71)申請人：矽創電子股份有限公司 (中華民國) SITRONIX TECHNOLOGY CORP (TW)

新竹縣竹北市台元一街 5 號 11 樓之 1,

(72)發明人：黃仁甫 (TW)；劉仁傑 (TW)；陳怡婷 (TW)

(74)代理人：蔡秀玫

(56)參考文獻：

TW I277044

TW 201007679A

US 7847757B2

US 2004/0165002A1

審查人員：葉月芬

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：5 共 37 頁

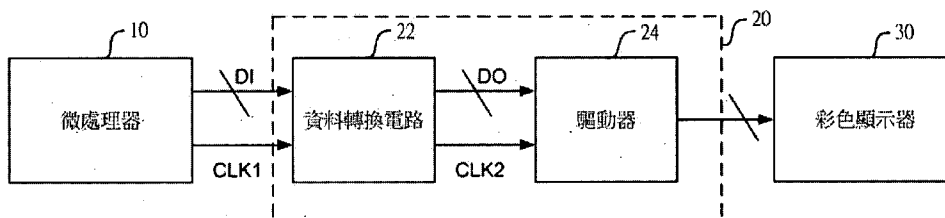
(54)名稱

驅動彩色顯示器顯示黑白灰階影像之驅動電路及其資料轉換電路

(57)摘要

本發明提供一種驅動彩色顯示器顯示黑白灰階影像之驅動電路，其包含一資料轉換電路與一驅動器，資料轉換電路接收一微處理器傳送之一輸入資料，輸入資料之格式為黑白/灰階格式，資料轉換電路轉換該輸入資料而產生一輸出資料，輸出資料之格式為彩色格式，驅動器接收輸出資料，以驅動一彩色顯示器顯示黑白/灰階影像。驅動電路會轉換傳輸能力有限之微處理器所傳送之輸入資料，而產生彩色格式之輸出資料，以驅使彩色顯示器顯示黑白/灰階影像，因此傳輸能力有限之電子裝置運用本發明之驅動電路，即可搭配彩色顯示器顯示黑白/灰階影像。

指定代表圖：



第一圖

符號簡單說明：

10 . . . 微處理器

20 . . . 驅動電路

22 . . . 資料轉換電路

24 . . . 驅動器

30 . . . 彩色顯示器

CLK1 . . . 時脈訊號

CLK2 . . . 時脈訊號

DI . . . 輸入資料

DO . . . 輸出資料



公告本

105年 05月 24日 修正替換頁

申請日: 103.12.17

IPC分類: G09G 5/02 (2006.01)
G09G 5/00 (2006.01)
G09G 3/00 (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 驅動彩色顯示器顯示黑白灰階影像之驅動電路及其資料轉換電路

【中文】

本發明提供一種驅動彩色顯示器顯示黑白灰階影像之驅動電路，其包含一資料轉換電路與一驅動器，資料轉換電路接收一微處理器傳送之一輸入資料，輸入資料之格式為黑白/灰階格式，資料轉換電路轉換該輸入資料而產生一輸出資料，輸出資料之格式為彩色格式，驅動器接收輸出資料，以驅動一彩色顯示器顯示黑白/灰階影像。驅動電路會轉換傳輸能力有限之微處理器所傳送之輸入資料，而產生彩色格式之輸出資料，以驅使彩色顯示器顯示黑白/灰階影像，因此傳輸能力有限之電子裝置運用本發明之驅動電路，即可搭配彩色顯示器顯示黑白/灰階影像。

【英文】

【指定代表圖】 第一圖**【代表圖之符號簡單說明】**

10 微處理器

20 驅動電路

22 資料轉換電路

24 驅動器

30 彩色顯示器

CLK1 時脈訊號

CLK2 時脈訊號

DI 輸入資料

DO 輸出資料

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 驅動彩色顯示器顯示黑白灰階影像之驅動電路及其資料轉換電路

【技術領域】

【0001】 本發明是關於一種顯示器之驅動電路，尤其是關於一種接收黑白/灰階格式之輸入資料，而驅動彩色顯示器顯示黑白/灰階影像之驅動電路及其資料轉換電路。

【先前技術】

【0002】 現今科技蓬勃發展，大部分電子裝置皆具有顯示螢幕，例如：室內電話、傳真機、印表機、行動電話、平板電腦、廣告牆…等。由於彩色顯示方式所顯示之文字與圖像美觀，所以彩色顯示係顯示技術發展主流。但是，目前仍有部分電子裝置仍以黑白/灰階顯示方式顯示文字或者圖像資訊。由於彩色顯示為目前主流，所以彩色顯示器需求量大，目前彩色顯示器之生產技術大幅提升以及基於大量生產之下，彩色顯示器之製造成本降低，因此彩色顯示器之售價也相對降低。黑白/灰階顯示器相對彩色顯示器之下，其市場需求量少，如此導致黑白/灰階顯示器之售價高於彩色顯示器之售價。

【0003】 基於上述原因，許多電子廠商基於成本考量，希望將電子裝置之黑白/灰階顯示器更換為彩色顯示器，而同樣用於顯示黑白/灰階影像。惟，部分電子裝置的微處理器屬於低階微處理器，低階微處理器之傳輸能力有限，低階微處理器之傳輸能力僅足以傳輸資

料量小之黑白/灰階格式的影像資料，低階微處理器需要較長時間傳輸資料量大之彩色格式的影像資料。對於彩色顯示器而言，低階微處理器傳輸彩色格式之影像資料的速度過於緩慢，如此造成彩色顯示器顯示影像的速度緩慢，而導致顯示品質不佳。若要解決此問題，則需要更換低階微處理器為進階微處理器，如此則更增加電子裝置之整體成本。

【0004】 基於上述問題，本發明提供一種驅動電路，其可接收黑白/灰階格式之輸入資料，而依據黑白/灰階格式之輸入資料產生彩色格式之輸出資料，以驅動彩色顯示器顯示黑白/灰階影像，如此即可解決上述習知技術的問題。

【發明內容】

【0005】 本發明之目的在於提供一種驅動電路，其會轉換黑白/灰階格式之輸入資料而產生彩色格式之輸出資料，以驅動彩色顯示器顯示黑白/灰階影像。

【0006】 本發明之目的在於提供一種資料轉換電路，其會轉換黑白/灰階格式之輸入資料而產生彩色格式之輸出資料，以提供給彩色顯示器之驅動器，而用於驅動彩色顯示器顯示黑白/灰階影像。

【0007】 本發明揭露一種驅動彩色顯示器顯示黑白灰階影像之驅動電路，其包含一資料轉換電路與一驅動器。資料轉換電路接收一微處理器傳送之一輸入資料，該輸入資料之格式為黑白/灰階格式，該輸入資料對應於一黑白/灰階影像，該資料轉換電路轉換該輸入資料而產生一輸出資料，該輸出資料之格式為彩色格式，該輸入資料之位元數小於該輸出資料之位元數。該驅動器接收該輸出資

料，而依據該輸出資料驅動一彩色顯示器顯示該黑白/灰階影像。

【0008】 本發明揭露一種彩色顯示器之驅動電路之資料轉換電路，其接收一微處理器傳送之一輸入資料，該輸入資料之格式為黑白/灰階格式，該輸入資料對應於一黑白/灰階影像，該資料轉換電路包含一分隔單元、一調校單元與一時脈產生器。該分隔單元接收該輸入資料，並分隔該輸入資料而輸出複數基礎畫素資料，該些基礎畫素資料之格式為黑白/灰階格式。該調校單元接收該些基礎畫素資料，依據該些基礎畫素資料產生一輸出資料，該輸出資料之格式為彩色格式，該輸出資料包含複數顯示畫素資料，該些顯示畫素資料之格式為彩色格式，每一該顯示畫素資料之位元數大於每一該基礎畫素資料之位元數。該時脈產生器產生一時脈訊號，該時脈訊號之複數脈波對應於該輸出資料之該些顯示畫素資料。彩色顯示器依據該輸出資料之該些顯示畫素資料顯示複數黑白/灰階畫素點，以顯示該黑白/灰階影像。

【圖式簡單說明】

【0009】 第一圖：其係本發明之驅動電路驅動彩色顯示器之一實施例的方塊圖；

第二A圖：其係本發明之資料轉換電路轉換2階灰度格式之輸入資料而產生輸出資料之一實施例的方塊示意圖；

第二B圖：其係本發明之資料轉換電路轉換4階灰度格式之輸入資料而產生輸出資料之一實施例的方塊示意圖；

第二C圖：其係本發明之資料轉換電路轉換16階灰度格式之輸入資料而產生輸出資料之一實施例的方塊示意圖；

第二D圖：其係本發明之資料轉換電路轉換256階灰度格式之輸入資料而產生輸出資料之一實施例的方塊示意圖；

第三圖：其係本發明之資料轉換電路之一實施例的方塊圖；

第四A~四D圖：其係本發明之資料轉換電路轉換輸入資料而產生輸出資料之一實施例的示意圖；

第五A圖：其係本發明之彩色顯示器顯示黑白/灰階影像之第一實施例的示意圖；

第五B圖：其係第五A圖的放大圖；

第五C圖：其係本發明之彩色顯示器顯示黑白/灰階影像之第二實施例的示意圖；

第五D圖：其係本發明之彩色顯示器顯示黑白/灰階影像之第三實施例的示意圖；以及

第五E圖：其係本發明之彩色顯示器顯示黑白/灰階影像之第四實施例的示意圖。

【實施方式】

【0010】 為使 貴審查委員對本發明之特徵及所達成之功效有更進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施例及配合詳細之說明，說明如後：

【0011】 參照第一圖，其係本發明之驅動電路驅動彩色顯示器之一實施例之方塊圖。如圖所示，本發明之驅動電路20耦接一微處理器10與一彩色顯示器30。微處理器10傳輸黑白/灰階格式之輸入資料DI與時脈訊號CLK1至驅動電路20，此輸入資料DI用於顯示一黑白/灰階影像。本發明之驅動電路20包含有一資料轉換電路22與一驅動器24，資料轉換電路22耦接微處理器10而接收輸入資料DI與時

脈訊號CLK1，並轉換輸入資料DI而產生彩色格式之一輸出資料DO，並依據時脈訊號CLK1產生時脈訊號CLK2。驅動器24用於驅動彩色顯示器30，其耦接資料轉換電路22與彩色顯示器30，驅動器24接收輸出資料DO與時脈訊號CLK2並依據輸出資料DO驅動彩色顯示器30顯示黑白/灰階影像。

【0012】 由於驅動彩色顯示器30顯示影像所需之資料的格式必須為彩色格式，所以本發明透過驅動電路20之資料轉換電路22轉換黑白/灰階格式之輸入資料DI而產生彩色格式之輸出資料DO，如此驅動器24即可依據彩色格式之輸出資料DO驅動彩色顯示器30，而顯示黑白/灰階影像。由上述可知，本發明之驅動電路20能轉換黑白/灰階格式之輸入資料DI而產生彩色格式之輸出資料DO，以驅動彩色顯示器30，所以縱使微處理器10為低階微處理器，而傳輸能力有限，本發明之驅動電路20亦可依據黑白/灰階格式之輸入資料DI驅動彩色顯示器30，因此傳輸能力有限之電子裝置運用驅動電路20，即可搭配彩色顯示器30顯示黑白/灰階影像。以下係舉例說明資料轉換電路22轉換黑白/灰階格式之輸入資料DI而產生彩色格式之輸出資料DO之方式。

【0013】 請參閱第二A圖，其為資料轉換電路22轉換輸入資料DI而產生輸出資料DO之第一實施例的方塊示意圖。本實施例之輸入資料DI的格式為2階灰度。如圖所示，微處理器10（如第一圖所示）傳輸1位元組（byte）之輸入資料DI內係包含有8個位元資料PI11、PI21、PI31、PI41、PI51、PI61、PI71及PI81。由於輸入資料DI的格式為2階灰度，所以每一位元資料為一筆畫素資料，而表示一個黑白/灰階畫素點，因此該些畫素資料PI11~PI81即表示黑白

/灰階影像的其中8個黑白/灰階畫素點P1~P8。彩色格式之影像資料包含有紅色資料(R)、綠色資料(G)及藍色資料(B)，如此可知，彩色格式之影像資料是輸入資料DI的三倍。因此，資料轉換電路22接收輸入資料DI，並複製輸入資料DI而產生彩色格式之輸出資料DO。

【0014】 於本實施例中，資料轉換電路22複製輸入資料DI之每筆畫素資料PI11~PI81，每筆畫素資料PI11~PI81各別被複製，資料轉換電路22會複製一筆畫素資料而產生三筆彩色資料，以作為R、G、B資料。如圖所示，資料轉換電路22複製畫素資料PI11而產生三筆彩色資料PI11r、PI11g與PI11b，此三筆彩色資料PI11r、PI11g與PI11b皆相同於畫素資料PI11。同理，資料轉換電路22會各別複製畫素資料PI21~PI81，而產生對應畫素資料PI21~PI81之彩色資料，每筆畫素資料PI21~PI81會各別被複製而產生三筆彩色資料。另，第二A圖中的“X”係指邏輯上的隨意項(don't care)。如此，資料轉換電路22即產生彩色格式之輸出資料DO。

【0015】 如圖所示，輸出資料DO對應輸入資料DI而包含8筆顯示畫素資料DP1~DP8，而用於顯示8個黑白/灰階畫素點P1~P8，該些顯示畫素資料DP1~DP8皆分別包含R、G、B資料。於本實施例中，輸出資料DO之該些顯示畫素資料DP1~DP8依序對應於輸入資料DI之該些畫素資料PI11~PI81，而各別包含有R、G、B資料。舉例來說，輸出資料DO之顯示畫素資料DP1對應於輸入資料DI之畫素資料PI11，顯示畫素資料DP1包含有彩色資料PI11r(R資料)、PI11g(G資料)及PI11b(B資料)。換言之，顯示畫素資料DP1之R、G、B資料皆同於畫素資料PI11。同理，輸出資料DO之該些顯示畫素資料

DP2~DP8之R、G、B資料分別同於輸入資料DI之該些畫素資料PI21~PI81。

【0016】 請參閱第二B圖，其為資料轉換電路22轉換輸入資料DI而產生輸出資料DO之第二實施例的方塊示意圖。本實施例之輸入資料DI的格式為4階灰度。如圖所示，微處理器10傳輸1位元組之輸入資料DI內係包含有8個位元資料PI11、PI12、PI21、PI22、PI31、PI32、PI41及PI42。由於輸入資料DI的格式為4階灰度，所以每兩個位元資料為一筆畫素資料，而表示一個黑白/灰階畫素點，所以此8個位元資料PI11~PI12、PI21~PI22、PI31~PI32、PI41~PI42表示黑白/灰階影像的其中4個黑白/灰階畫素點P1~P4。

【0017】 資料轉換電路22複製畫素資料PI11~PI12、PI21~PI22、PI31~PI32及PI41~PI42，每一畫素資料被複製而產生三個彩色資料，以產生輸出資料DO。於本實施例中，輸出資料DO對應輸入資料DI而包含4筆顯示畫素資料DP1、DP2、DP3及DP4，而用於顯示4個黑白/灰階畫素點P1~P4。顯示畫素資料DP1對應於畫素資料PI11~PI12、顯示畫素資料DP2對應於畫素資料PI21~PI22、顯示畫素資料DP3對應於畫素資料PI31~PI32、顯示畫素資料DP4對應於畫素資料PI41~PI42。該些顯示畫素資料DP1~DP4皆各別包含彩色資料（R、G、B資料）。

【0018】 請參閱第二C圖，其為資料轉換電路22轉換輸入資料DI而產生輸出資料DO之第三實施例的方塊示意圖。本實施例之輸入資料DI的格式為16階灰度。如圖所示，微處理器10傳輸1位元組之輸入資料DI內包含有8個位元資料PI11、PI12、PI13、PI14、PI21、

PI22、PI23及PI24。由於輸入資料DI的格式為16階灰度，所以每四個位元資料為一筆畫素資料，而表示一個黑白/灰階畫素點，所以此8個位元資料PI11、PI12、PI13、PI14、PI21、PI22、PI23及PI24表示黑白/灰階影像的其中2個黑白/灰階畫素點P1~P2。資料轉換電路22各別複製畫素資料PI11~PI14以及PI21~PI24，以產生彩色格式之輸出資料D0。於實施例中，輸出資料D0對應輸入資料DI而包含2筆顯示畫素資料DP1~DP2，而用於顯示2個黑白/灰階畫素點P1~P2，該些顯示畫素資料DP1~DP2皆各別包含彩色資料。

【0019】 請參閱第二D圖，其為資料轉換電路22轉換輸入資料DI而產生輸出資料D0之第四實施例的方塊示意圖。本實施例之輸入資料DI的格式為256階灰度。如圖所示，微處理器10傳輸1位元組之輸入資料DI內包含有8個位元資料PI11、PI12、PI13、PI14、PI15、PI16、PI17及PI18。由於輸入資料DI的格式為256階灰度，所以每8個位元資料為一筆畫素資料，而表示一個黑白/灰階畫素點，所以此8個位元資料PI11~PI18表示黑白/灰階影像的其中1個黑白/灰階畫素點P1。資料轉換電路22各別複製畫素資料PI11~PI18，以產生彩色格式之輸出資料D0。於實施例中，輸出資料D0對應輸入資料DI而包含1筆顯示畫素資料DP1，而用於顯示1個黑白/灰階畫素點P1，顯示畫素資料DP1包含彩色資料。

【0020】 參照第三圖，其係本發明之資料轉換電路之一實施例的方塊圖。如圖所示，微處理器10依據時脈訊號CLK1傳送輸入資料DI至驅動電路20（如第一圖所示）之資料轉換電路22，並傳送時脈訊號CLK1至資料轉換電路22。本實施例以微處理器10傳輸1位元組（

byte) 之輸入資料DI進行說明。如第四A圖所示，微處理器10依據時脈訊號CLK1之一脈波傳送1位元組之輸入資料DI。若輸入資料DI之格式為2階灰度(2 Grays)，則輸入資料DI所包含之8個位元資料PI11~ PI81即表示8個黑白/灰階畫素點P1~P8。若輸入資料DI之格式為4階灰度(4 Grays)，則輸入資料DI所包含之8個位元資料PI11、PI12、PI21、PI22、PI31、PI32、PI41及PI42即表示4個黑白/灰階畫素點P1~P4。若輸入資料DI之格式為16階灰度(16 Grays)，則輸入資料DI所包含之8個位元資料PI11~PI14與PI21~PI24即表示2個黑白/灰階畫素點P1~P2。若輸入資料DI之格式為256階灰度(256 Grays)，則輸入資料DI所包含之8個位元資料PI11~PI18即表示1個黑白/灰階畫素點P1。

【0021】 復參閱第三圖，資料轉換電路22包含一分隔單元220、一調校單元222與一時脈產生器224。分隔單元220接收一格式選擇訊號FS與微處理器10所傳送之輸入資料DI，格式選擇訊號FS表示輸入資料DI之灰階度，例如：2、4、16、64或者256階灰度等等。分隔單元220依據格式選擇訊號FS分隔輸入資料DI，而輸出複數基礎畫素資料DB。由於輸入資料DI之格式為黑白/灰階格式，所以該些基礎畫素資料DB之格式也為黑白/灰階格式。於本發明之一實施例中，上述之格式選擇訊號FS為使用者依據使用需求而設定，或者依據輸入資料DI之灰度格式而預設選擇參數於資料轉換電路22。

【0022】 如第四A與四B圖所示，分隔單元220以一個黑白/灰階畫素點為分隔的單位，分隔輸入資料DI而輸出該些基礎畫素資料DB。若輸入資料DI之格式為2階灰度，分隔單元220以一個位元資料為單位，

分隔輸入資料DI之8個位元資料PI11~PI81，而產生基礎畫素資料DB1~DB8，即分別為PI11~PI81。若輸入資料DI之格式為4階灰度，分隔單元220以2個位元資料為單位，分隔輸入資料DI之8個位元資料PI11~PI12、PI21~PI22、PI31~PI32及PI41~PI42，而產生基礎畫素資料DB1~DB4，基礎畫素資料DB1、DB2、DB3與DB4分別具有位元資料（PI11與PI12）、（PI21與PI22）、（PI31與PI32）以及（PI41與PI42）。若輸入資料DI之格式為16階灰度，分隔單元220分隔輸入資料DI之8個位元資料PI11~PI14與PI21~PI24，而產生基礎畫素資料DB1~DB2。若輸入資料DI之格式為256階灰度，分隔單元220以輸入資料DI之8個位元資料PI11~PI18為單位，而產生基礎畫素資料DB1。

【0023】復參閱第三圖，時脈產生器224接收格式選擇訊號FS，並依據格式選擇訊號FS產生時脈訊號CLK2，時脈訊號CLK2之脈波係對應於基礎畫素資料DB。如第四B圖所示，若輸入資料DI之格式為2階灰度，時脈產生器224產生之時脈訊號CLK2於一週期期間具有8個脈波，以分別對應基礎畫素資料DB1~DB8。同理，若輸入資料DI之格式為4階灰度，時脈產生器224產生之時脈訊號CLK2於一週期期間具有4個脈波；若輸入資料DI之格式為16階灰度，時脈產生器224產生之時脈訊號CLK2於一週期期間具有2個脈波；若輸入資料DI之格式為256階灰度，時脈產生器224產生之時脈訊號CLK2於一週期期間具有1個脈波。於本發明之一實施例中，時脈產生器224接收微處理器10傳送之時脈訊號CLK1，並依據時脈訊號CLK1產生時脈訊號CLK2。時脈產生器224產生時脈訊號CLK2之方式甚多，並非必需依據時脈訊號CLK1才能產生時脈訊號CLK2。

【0024】 復參閱第三圖，調校單元222耦接分隔單元220，而接收基礎畫素資料DB，調校單元222更接收格式選擇訊號FS。調校單元222用於依據格式選擇訊號FS與基礎畫素資料DB產生輸出資料DO。輸出資料DO包含複數顯示畫素資料，該些顯示畫素資料係分別對應於該些基礎畫素資料，且每一顯示畫素資料包含有彩色資料（R、G、B資料），所以顯示畫素資料之格式為彩色格式。如第四C圖所示，若輸入資料DI之格式為2階灰度，輸出資料DO包含有顯示畫素資料DP1~DP8，且該些顯示畫素資料DP1~DP8各別皆包含有彩色資料，例如顯示畫素資料DP1包含有彩色資料PI11r（R資料）、PI11g（G資料）及PI11b（B資料），而顯示畫素資料DP2包含有彩色資料PI21r（R資料）、PI21g（G資料）及PI21b（B資料）。

【0025】 調校單元222複製基礎畫素資料DB而產生該些彩色資料。舉例來說，若輸入資料DI之格式為2階灰度，調校單元222各別複製基礎畫素資料DB1~DB8，而產生該些顯示畫素資料DP1~DP8。如第四C圖所示，調校單元222複製基礎畫素資料DB1（PI11），而產生三筆彩色資料，此三筆彩色資料即為顯示畫素資料DP1之彩色資料PI11r、PI11g及PI11b，彩色資料PI11r、PI11g及PI11b之數值皆相同於基礎畫素資料DB1（PI11）。由上述可知，顯示畫素資料DP1之位元數是基礎畫素資料DB1之位元數的三倍。同理，顯示畫素資料DP2~DP8之彩色資料分別相同於基礎畫素資料DB2~DB8。如此，輸出資料DO之格式即為彩色格式。

【0026】 請參照第四C圖，若輸入資料DI之格式為4階灰度，調校單元222各別複製基礎畫素資料DB1~DB4，而產生該些顯示畫素資料DP1~DP4。由於每一基礎畫素資料DB1~DB4包含2個位元資料，所

以每一顯示畫素資料DP1~DP4之每一彩色資料會包含2個位元資料。例如：調校單元222複製基礎畫素資料DB1之位元資料PI11與PI12，而產生三筆彩色資料PI11r~PI12r（R資料）、PI11g~PI12g（G資料）、PI11b~PI12b（B資料）。

【0027】基於上述，若輸入資料DI之格式為16階灰度，調校單元222各別複製基礎畫素資料DB1~DB2，而產生該些顯示畫素資料DP1~DP2。由於每一基礎畫素資料DB1~DB2包含4個位元資料，所以每一顯示畫素資料DP1~DP2之每一彩色資料會包含4個位元資料。例如：調校單元222複製基礎畫素資料DB1之位元資料PI11~PI14，而產生三筆彩色資料PI11r~PI14r（R資料）、PI11g~PI14g（G資料）、PI11b~PI14b（B資料）。同理，若輸入資料DI之格式為256階灰度，調校單元222複製基礎畫素資料DB1，而產生顯示畫素資料DP1。顯示畫素資料DP1之每一彩色資料會包含8個位元資料。

【0028】復參閱第三圖與第四D圖，調校單元222產生輸出資料D0之後，即會輸出該輸出資料D0至驅動器24（如第一圖所示），此時時脈產生器224亦會輸出時脈訊號CLK2至驅動器24。驅動器24依據輸出資料D0之顯示畫素資料DP而驅動彩色顯示器30顯示黑白/灰階畫素點，如此即顯示黑白/灰階影像。如第四D圖所示，時脈訊號CLK2之時脈會對應於輸出資料D0之顯示畫素資料DP，即時脈訊號CLK2之時脈的數量會同於顯示畫素資料DP的數量。

【0029】由上述可知，本發明之驅動電路20能轉換黑白/灰階格式之輸入資料DI而產生彩色格式之輸出資料D0，以驅動彩色顯示器30顯示黑白/灰階畫素點，所以微處理器10只需傳輸資料量小之黑白/灰階格式的影像資料。習用驅動彩色顯示器之驅動電路必須接收彩

色格式之輸入資料，才能驅動彩色顯示器，如此習用驅動電路搭配之微處理器的資料傳輸量是本發明之微處理器10之資料傳輸量的三倍。舉例來說，假若彩色顯示器之解析度為320×240，而畫素點之顯示格式為16階灰度，即表示彩色顯示器有76800個畫素點，而每一個畫素點可顯示16階灰度。如第四A圖所示，若輸入資料DI之格式為16階灰度，一位元組資料可表示兩個像素點，所以本發明之微處理器10傳輸輸入資料DI的資料量為38400位元組（bytes），計算式如下。

$$(320 \times 240 / 2) \times 1 = 38400$$

【0030】然而，習用驅動電路必須接收彩色格式之資料才能驅動彩色顯示器，所以習用驅動電路搭配之微處理器傳輸之資料的格式必須是彩色格式，所以此微處理器傳輸之資料必須包含彩色資料（R、G、B）。若畫素點之顯示格式為16階灰度，其表示一個顏色資料包含有4個位元，所以R、G、B三個彩色資料需要有12個位元，即用於顯示一個畫素點之彩色格式之畫素資料需要有12個位元，如此需要3個位元組資料表示兩個像素點，所以習用驅動電路搭配之微處理器傳輸資料的資料量為115200位元組（bytes），計算式如下。

$$(320 \times 240 / 2) \times 3 = 115200$$

經由上述說明可知，如此習用驅動電路搭配之微處理器的資料傳輸量是本發明之微處理器10之資料傳輸量的三倍。如此可知，運用本發明之驅動電路20不需搭配傳輸速度高之微處理器即可驅動彩色顯示器，而顯示黑白/灰階影像。

【0031】請參照第五A圖與第五B圖，其分別係本發明之彩色顯示器顯示黑

白/灰階影像之第一實施例的示意圖與放大圖。顯示黑白/灰階資訊的電子裝置所搭配之顯示器呈橫條形設置，例如室內電話、傳真機與印表機等。如第五A圖與第五B圖所示，本發明之彩色顯示器30呈橫條形設置，但並非限制彩色顯示器30僅能呈橫條形設置。第五A圖與第五B圖顯示驅動電路20（如第一圖所示）驅動彩色顯示器30顯示黑白/灰階影像之複數黑白/灰階畫素點之順序。於本實施例中，彩色顯示器30之解析度為320×240（320Px240P），即表示彩色顯示器30有76800個畫素點，其表示彩色顯示器30顯示之黑白/灰階影像包含有76800個黑白/灰階畫素點。此外，黑白/灰階影像包含有320條垂直欄影像，每條垂直欄影像包含有240個黑白/灰階畫素點。上述說明僅是本發明之一實施例，並未限制彩色顯示器30之解析度為320×240。

【0032】 本發明之驅動電路20之驅動器24（如第一圖所示）依據一顯示參數與輸出資料驅動彩色顯示器30顯示黑白/灰階影像，此顯示參數預設於驅動器24內，或者使用者透過命令下達至驅動器24。驅動器24依據顯示參數決定彩色顯示器30顯示黑白/灰階影像之該些黑白/灰階畫素點之順序，顯示參數對應於輸入資料之灰階度，例如：2階灰度、4階灰度、16階灰度、64階灰度或者256階灰度等等。以下以第五A圖與第五B圖為例進行說明，彩色顯示器30顯示黑白/灰階影像之該些黑白/灰階畫素點之順序。本實施例之輸入資料的格式為2階灰度，所以一位元組之輸入資料內包含有8筆畫素資料而表示8個黑白/灰階畫素點，本實施例之顯示參數為2階灰度所對應之參數。驅動電路20之資料轉換電路22（如第一圖所示）轉換輸入資料，而產生彩色格式之輸出資料。驅動電路

20之驅動器24依據輸出資料與顯示參數驅動彩色顯示器30顯示黑白/灰階影像。

【0033】 如第五A圖所示，驅動器24驅動彩色顯示器30依序顯示每一條垂直欄影像，彩色顯示器30顯示垂直欄影像之方式是分段顯示。於本實施例中，由於輸入資料的格式為2階灰度，而一位元組之輸入資料表示8個黑白/灰階畫素點，所以驅動器24驅動彩色顯示器30每次顯示8個黑白/灰階畫素點（8P），此8個黑白/灰階畫素點為一段區段影像，此為驅動器24依據顯示參數而決定。於本實施例中，每條垂直欄影像包含有240個黑白/灰階畫素點，而一個區段影像包含有8個黑白/灰階畫素點，所以每條垂直欄影像分別包含有30段區段影像。

【0034】 如第五A圖與第五B圖所示，起初驅動器24驅動彩色顯示器30依序顯示每一條垂直欄影像之第一段區段影像45，待320條垂直欄影像之第一段區段影像45皆顯示後，彩色顯示器30接續先前顯示之每一條垂直欄影像之第一段區段影像45之後，而依序顯示每一條垂直欄影像之第二段區段影像46，之後再顯示每一條垂直欄影像之第三段區段影像47，如此直到顯示每一條垂直欄影像之最後一段區段影像，即完成顯示一個黑白/灰階影像。

【0035】 由上述說明可知，彩色顯示器30之每一條垂直欄影像具有P個黑白/灰階畫素點，P大於0，且每一條垂直欄影像具有複數段區段影像，每段區段影像包含Q個黑白/灰階畫素點，Q大於等於1且小於P。驅動電路20驅動彩色顯示器30依序顯示每一條垂直欄影像之該些區段影像之一。之後，彩色顯示器30接續依序顯示每一條垂直欄影像之下一段區段影像，如此直到顯示每一條垂直欄影像

之最後一段區段影像，即完成顯示一個黑白/灰階影像。

【0036】請參照第五C圖，其係本發明之彩色顯示器顯示黑白/灰階影像之第二實施例的示意圖。本實施例之輸入資料的格式為4階灰度，所以一位元組之輸入資料內包含有4筆畫素資料，而表示4個黑白/灰階畫素點（如第四A圖所示），本實施例之顯示參數為4階灰度所對應之參數。如第五C圖所示，驅動器24（如第一圖所示）驅動彩色顯示器30依序顯示每一條垂直欄影像之每一區段影像。於本實施例中，由於一位元組之輸入資料表示4個黑白/灰階畫素點（4P），所以一段區段影像包含有4個黑白/灰階畫素點。如此，本實施例之每一條垂直欄影像包含60段區段影像，其表示驅動電路20驅動彩色顯示器30進行60次水平掃描，以顯示一個黑白/灰階影像。

【0037】請參照第五D圖，其係本發明之彩色顯示器顯示黑白/灰階影像之第三實施例的示意圖。本實施例之輸入資料的格式為16階灰度，所以一位元組之輸入資料內包含有2筆畫素資料，而表示2個黑白/灰階畫素點（如第四A圖所示），本實施例之顯示參數為16階灰度所對應之參數。如第五D圖所示，驅動器24（如第一圖所示）驅動彩色顯示器30依序顯示每一條垂直欄影像之每一區段影像。於本實施例中，一段區段影像包含有2個黑白/灰階畫素點（2P）。如此，本實施例之每一條垂直欄影像包含120段區段影像，其表示驅動電路20驅動彩色顯示器30進行120次水平掃描，以顯示一個黑白/灰階影像。

【0038】請參照第五E圖，其係本發明之彩色顯示器顯示黑白/灰階影像之第四實施例的示意圖。本實施例之輸入資料的格式為256階灰度

，所以一位元組之輸入資料表示1個黑白/灰階畫素點（如第四A圖所示），本實施例之顯示參數為256階灰度所對應之參數。如第五E圖所示，彩色顯示器30依序顯示每一條垂直欄影像之每一區段影像。於本實施例中，一段區段影像包含1個黑白/灰階畫素點（1P）。如此，彩色顯示器30進行240次水平掃描，以顯示一個黑白/灰階影像。

【0039】綜上所述，本發明提供之驅動電路與資料轉換電路用於轉換黑白/灰階格式之輸入資料，而產生彩色格式之輸出資料，如此本發明之驅動電路不需搭配傳輸速度高之微處理器傳輸彩色格式之輸入資料，搭配本發明之驅動電路的微處理器僅需傳輸黑白/灰階格式之輸入資料至驅動電路，驅動電路即可產生彩色格式之輸出資料，而驅動彩色顯示器顯示黑白/灰階影像。

【符號說明】

- 10 微處理器
- 20 驅動電路
- 22 資料轉換電路
- 220 分隔單元
- 222 調校單元
- 224 時脈產生器
- 24 驅動器
- 30 彩色顯示器
- 45 區段影像
- 46 區段影像
- 47 區段影像

CLK1 時脈訊號
CLK2 時脈訊號
DB 基礎畫素資料
DI 輸入資料
DO 輸出資料
DP1~DP8 顯示畫素資料
FS 格式選擇訊號
P1~P8 黑白/灰階畫素點
PI11~PI18 畫素資料
PI11r,g,b~PI18r,g,b 彩色資料
PI21~PI24 畫素資料
PI21r,g,b~PI24r,g,b 彩色資料
PI31~PI32 畫素資料
PI31r,g,b~PI32r,g,b 彩色資料
PI41~PI42 畫素資料
PI41r,g,b~PI42r,g,b 彩色資料
PI51 畫素資料
PI51r,g,b 彩色資料
PI61 畫素資料
PI61r,g,b 彩色資料
PI71 畫素資料
PI71r,g,b 彩色資料
PI81 畫素資料
PI81r,g,b 彩色資料

【發明申請專利範圍】

- 【第1項】 一種驅動彩色顯示器顯示黑白灰階影像之驅動電路，其包含：
- 一資料轉換電路，接收一微處理器傳送之一輸入資料，該輸入資料之格式為黑白/灰階格式，該輸入資料對應於一黑白/灰階影像，該資料轉換電路轉換該輸入資料而產生一輸出資料，該輸出資料之格式為彩色格式，該輸入資料之位元數小於該輸出資料之位元數；以及
- 一驅動器，接收該輸出資料，而依據該輸出資料驅動一彩色顯示器顯示該黑白/灰階影像。
- 【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之驅動電路，其中該資料轉換電路包括：
- 一分隔單元，接收該輸入資料，並依據一格式選擇訊號或者一選擇參數分隔該輸入資料而輸出複數基礎畫素資料，該些基礎畫素資料之格式為黑白/灰階格式；
- 一調校單元，接收該些基礎畫素資料，依據該格式選擇訊號與該些基礎畫素資料或者依據該選擇參數與該些基礎畫素資料產生該輸出資料，該輸出資料包含複數顯示畫素資料，該些顯示畫素資料之格式為彩色格式，每一該顯示畫素資料之位元數大於每一該基礎畫素資料之位元數，該驅動器依據該輸出資料之該些顯示畫素資料而驅動該彩色顯示器顯示複數黑白/灰階畫素點；以及
- 一時脈產生器，產生一時脈訊號，該時脈訊號之複數脈波對應於該輸出資料之該些顯示畫素資料。

- 【第3項】 如申請專利範圍第2項所述之驅動電路，其中每一該顯示畫素資料分別對應每一該基礎畫素資料，每一該顯示畫素資料各別包含複數彩色資料，該調校單元複製每一該基礎畫素資料，每一該基礎畫素資料分別被複製，以產生每一該顯示畫素資料之該些彩色資料。
- 【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之驅動電路，其中該驅動器依據一顯示參數驅動該彩色顯示器顯示該黑白/灰階影像，該驅動器依據該顯示參數決定該彩色顯示器顯示該黑白/灰階影像之複數黑白/灰階畫素點之順序，該黑白/灰階影像具有複數條垂直欄影像，每一條垂直欄影像具有複數區段影像，每一該區段影像包含Q個黑白/灰階畫素點，Q大於等於1，該驅動器驅動該彩色顯示器依序顯示每一條垂直欄影像之該些區段影像之一，該彩色顯示器接續依序顯示每一條垂直欄影像之下一段區段影像。
- 【第5項】 如申請專利範圍第1項所述之驅動電路，其中該微處理器為一低階微處理器。
- 【第6項】 一種彩色顯示器之驅動電路之資料轉換電路，其接收一微處理器傳送之一輸入資料，該輸入資料之格式為黑白/灰階格式，該輸入資料對應於一黑白/灰階影像，該資料轉換電路包含：
- 一分隔單元，接收該輸入資料，並依據一格式選擇訊號或者一選擇參數分隔該輸入資料而輸出複數基礎畫素資料，該些基礎畫素資料之格式為黑白/灰階格式；
- 一調校單元，接收該些基礎畫素資料，依據該格式選擇訊號與該些基礎畫素資料或者依據該選擇參數與該些基礎畫素資料產生一輸出資料，該輸出資料之格式為彩色格式，該輸出資料包含複數顯示畫素資料，該些顯示畫素資料之格式為彩色格式，每一該顯

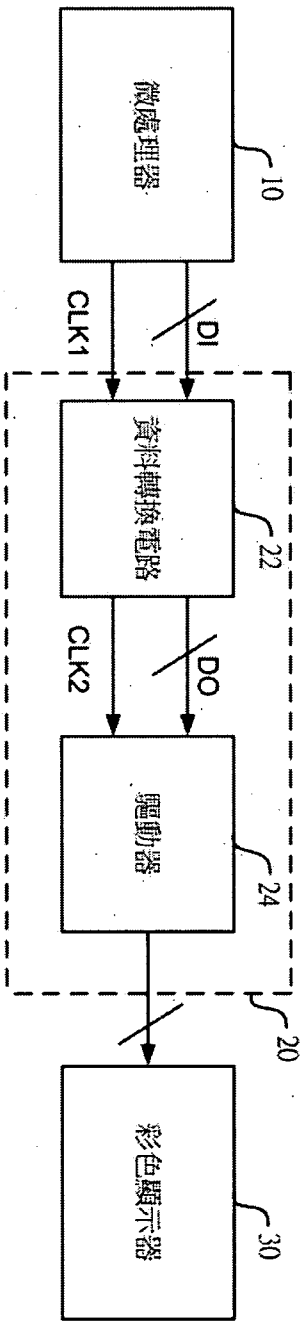
示畫素資料之位元數大於每一該基礎畫素資料之位元數；以及一時脈產生器，產生一時脈訊號，該時脈訊號之複數脈波對應於該輸出資料之該些顯示畫素資料；

其中，該驅動電路之一驅動器依據該輸出資料之該些顯示畫素資料而驅動一彩色顯示器顯示複數黑白/灰階畫素點，以顯示該黑白/灰階影像。

【第7項】 如申請專利範圍第6項所述之資料轉換電路，其中每一該顯示畫素資料分別對應每一該基礎畫素資料，每一該顯示畫素資料各別包含複數彩色資料，該調校單元複製每一該基礎畫素資料，每一該基礎畫素資料分別被複製，以產生每一該顯示畫素資料之該些彩色資料。

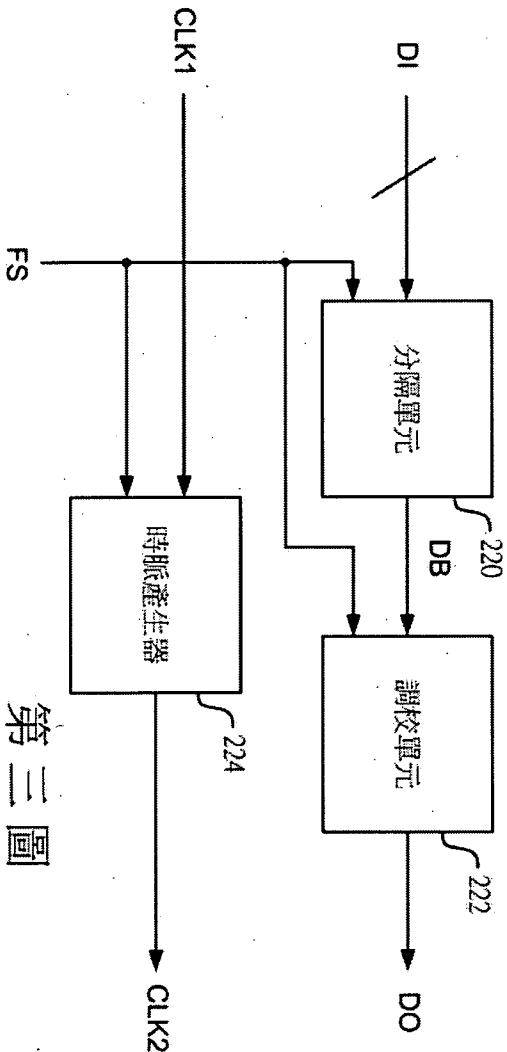
【第8項】 如申請專利範圍第6項所述之資料轉換電路，其中該微處理器為一低階微處理器。

【發明圖式】

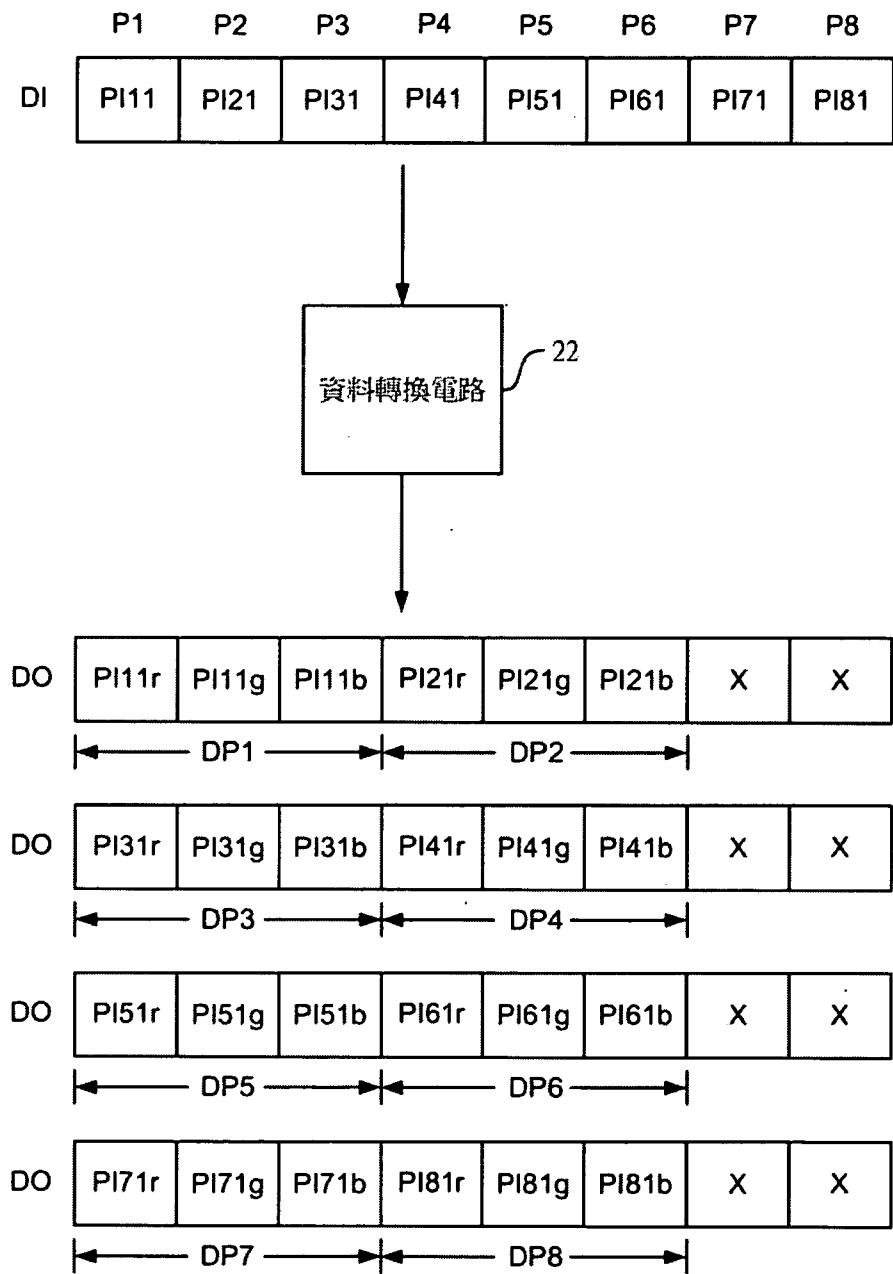


第一圖

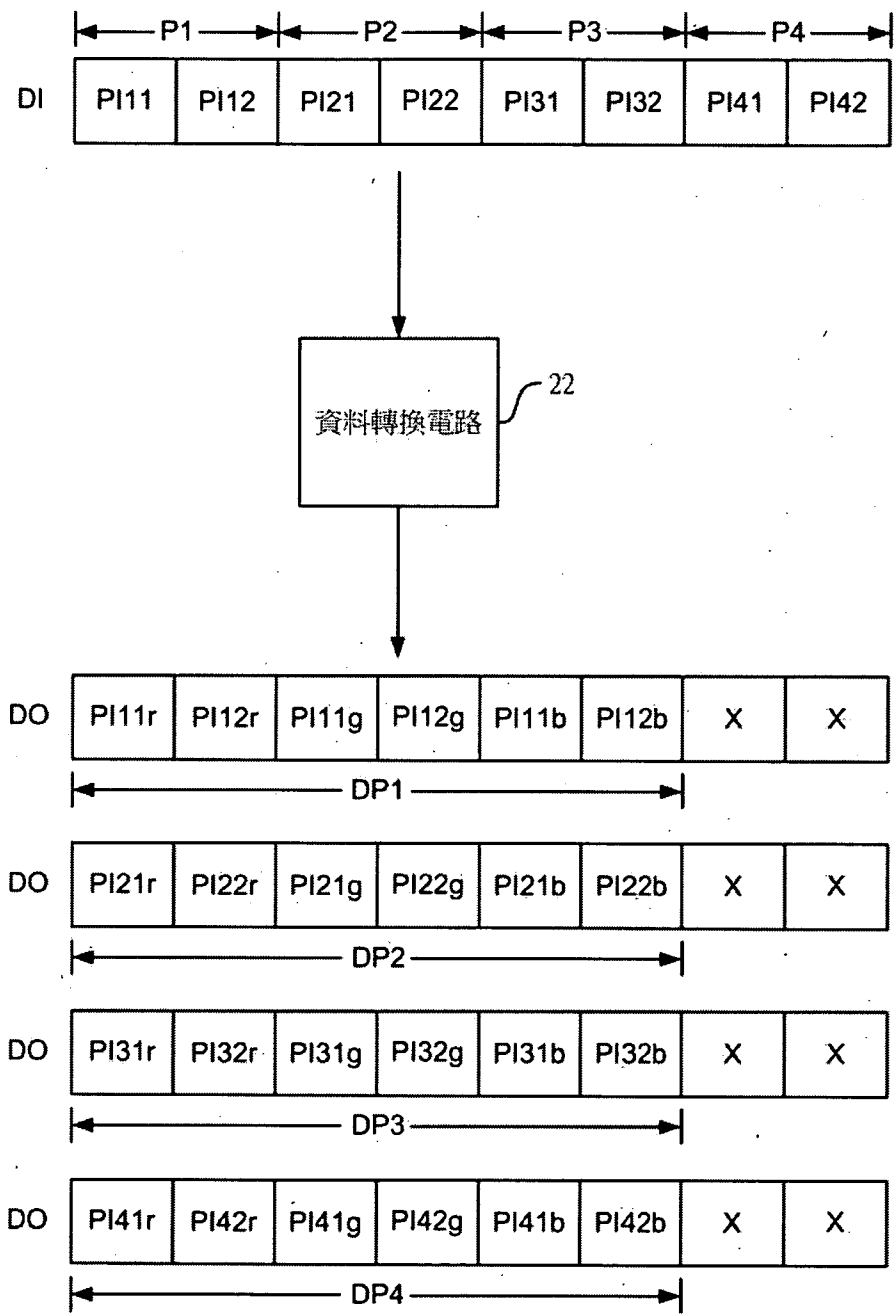
22



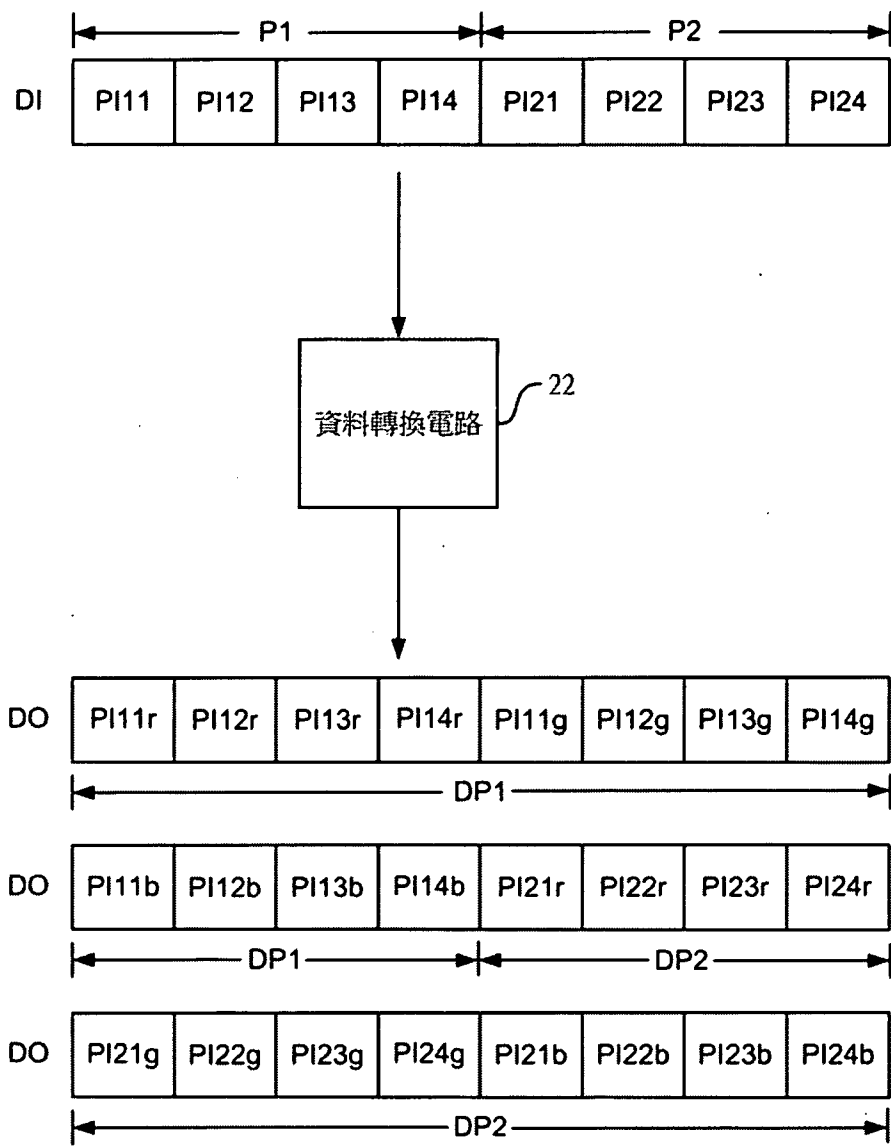
第三圖



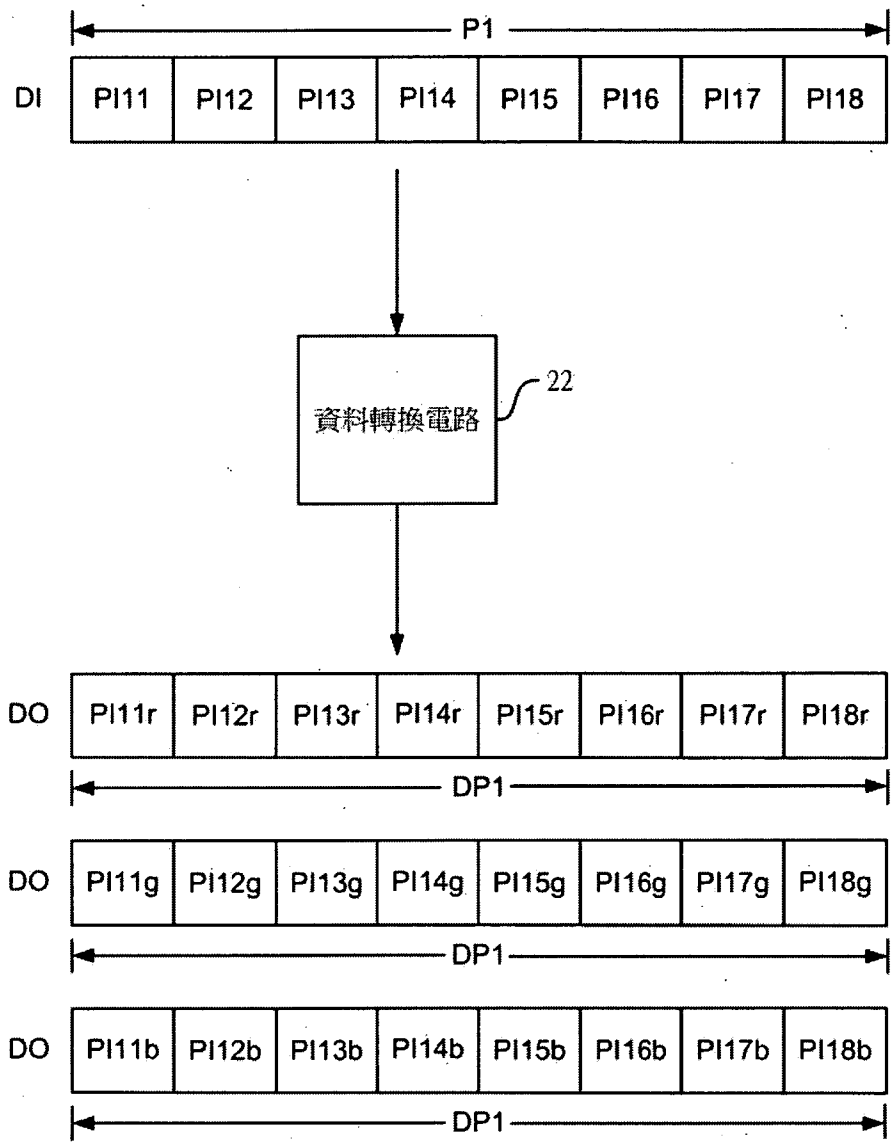
第二A圖



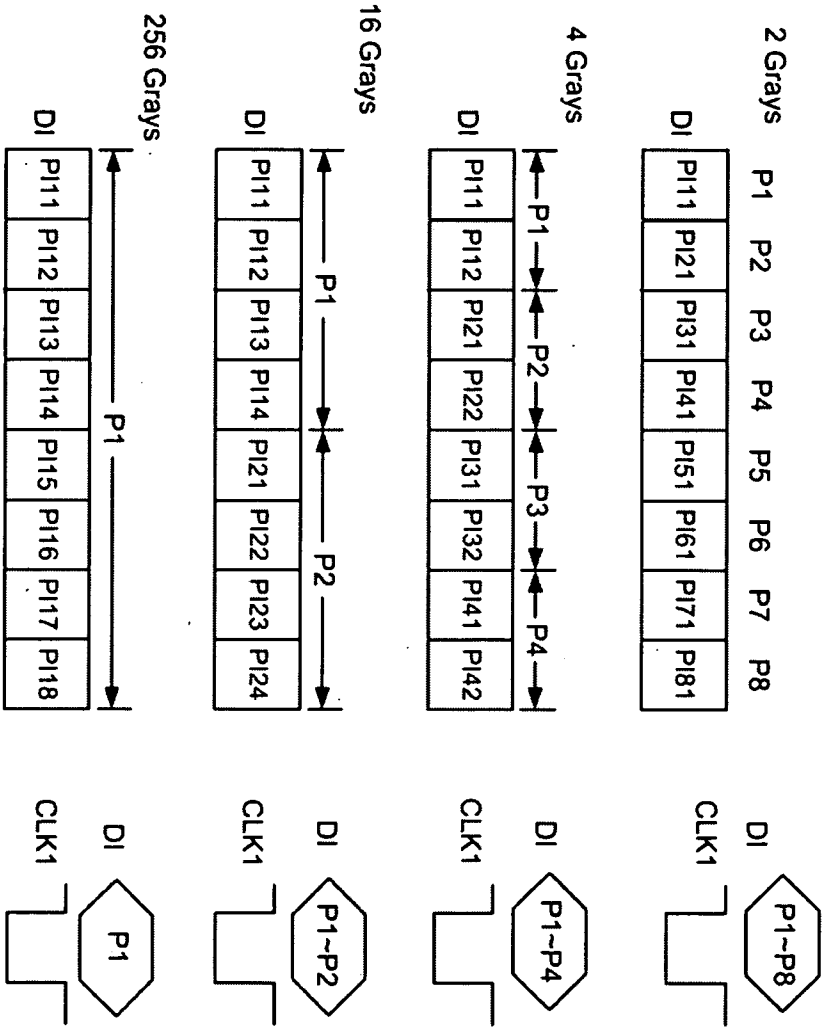
第二B 圖



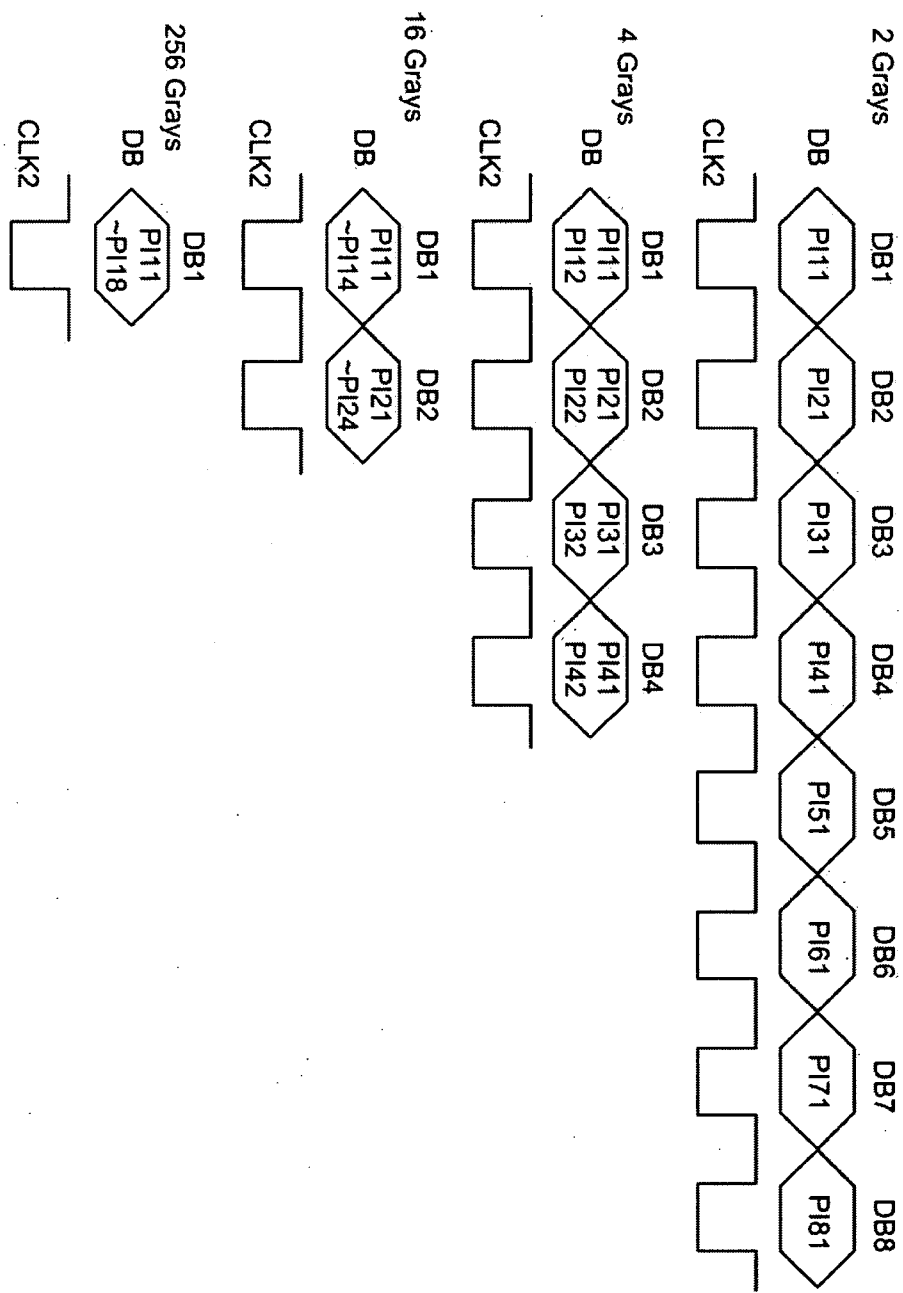
第二C圖



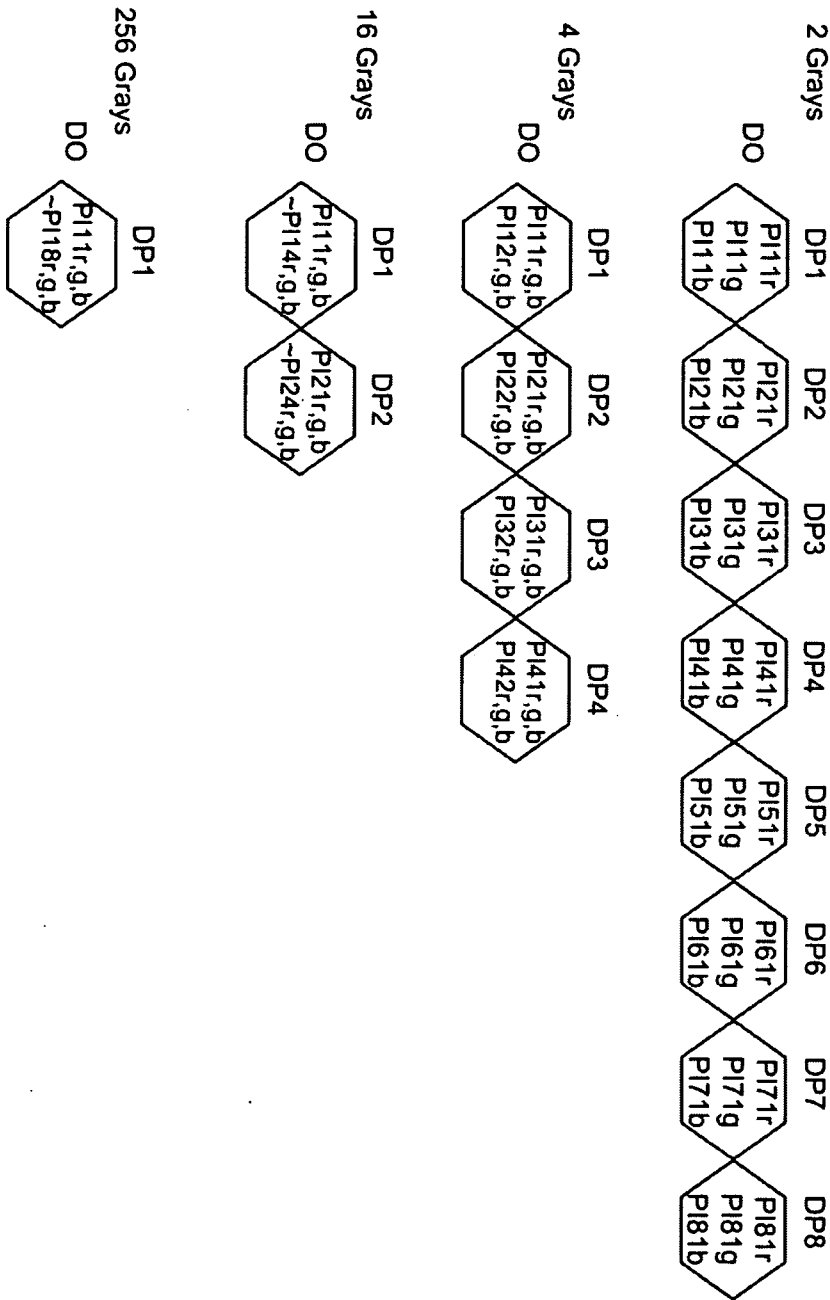
第二D圖



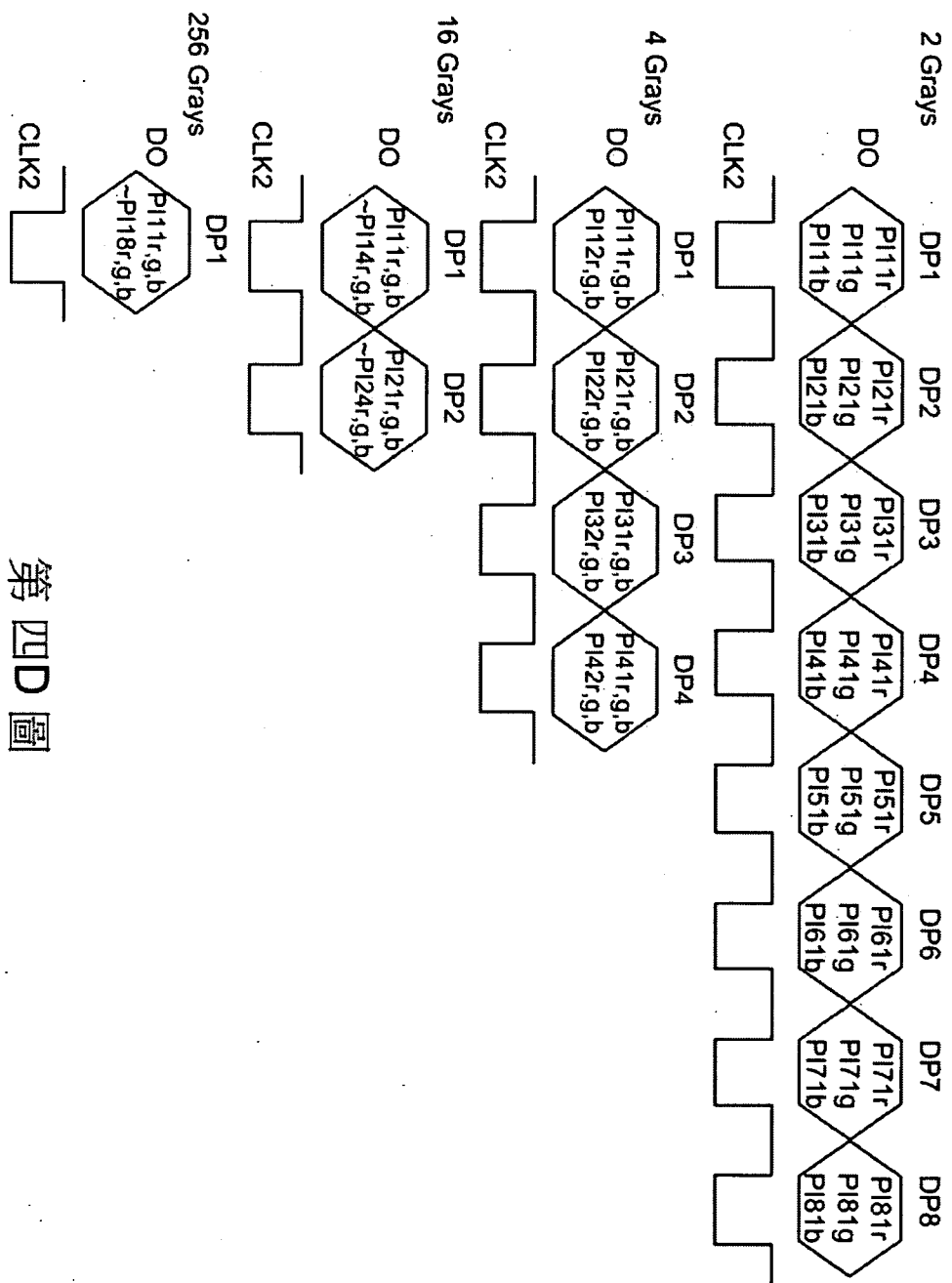
第四A圖



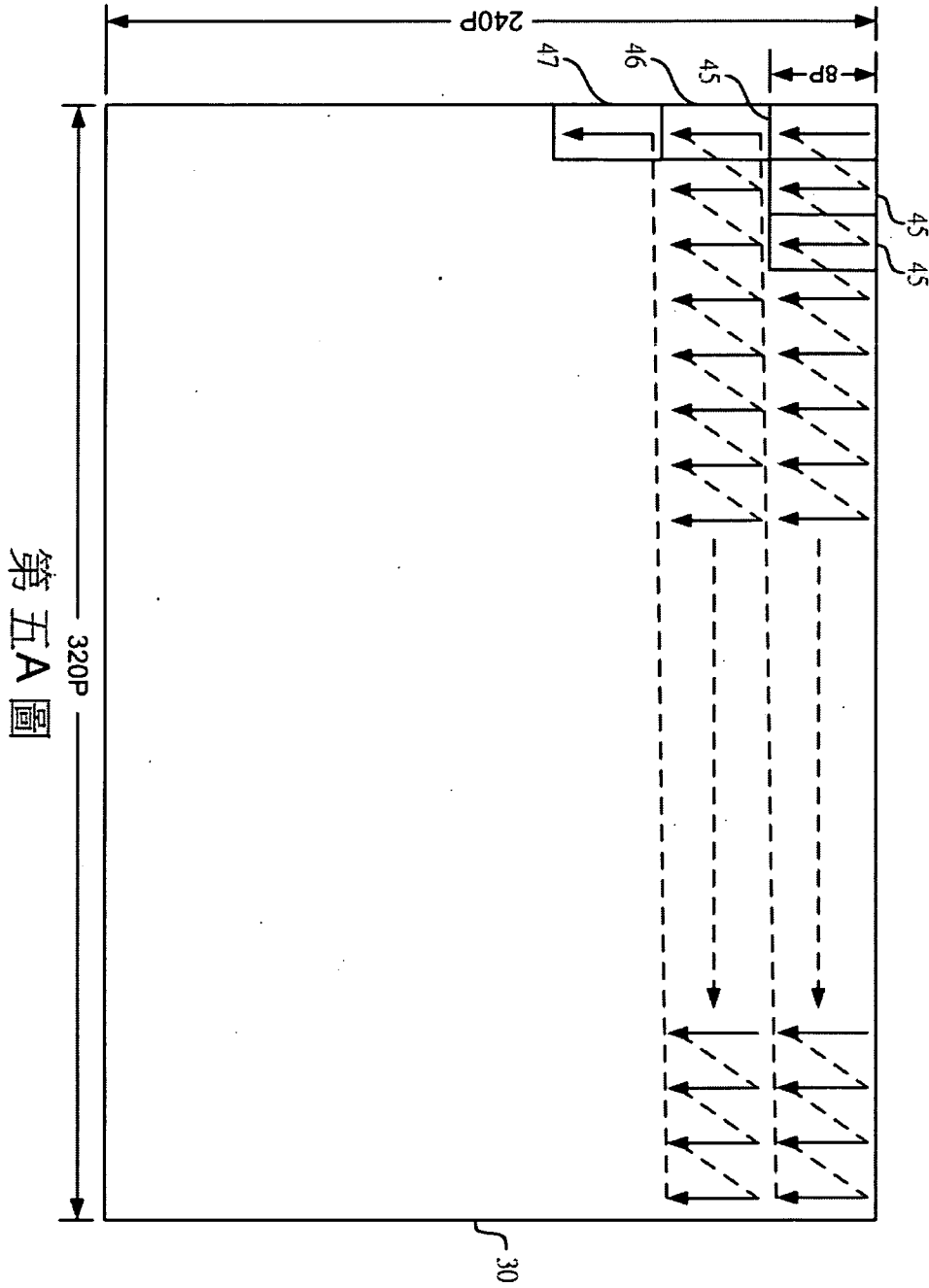
第四B圖

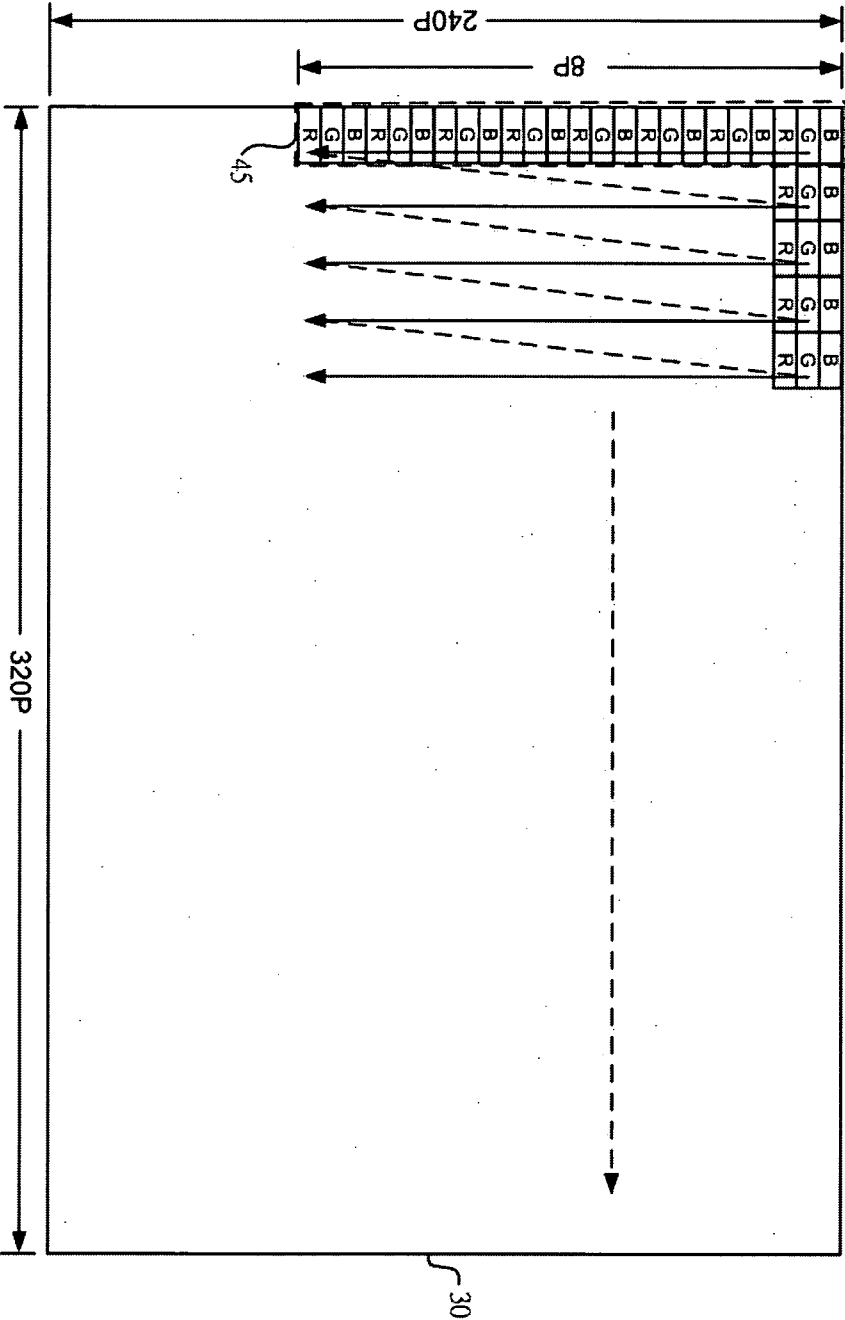


第四C圖

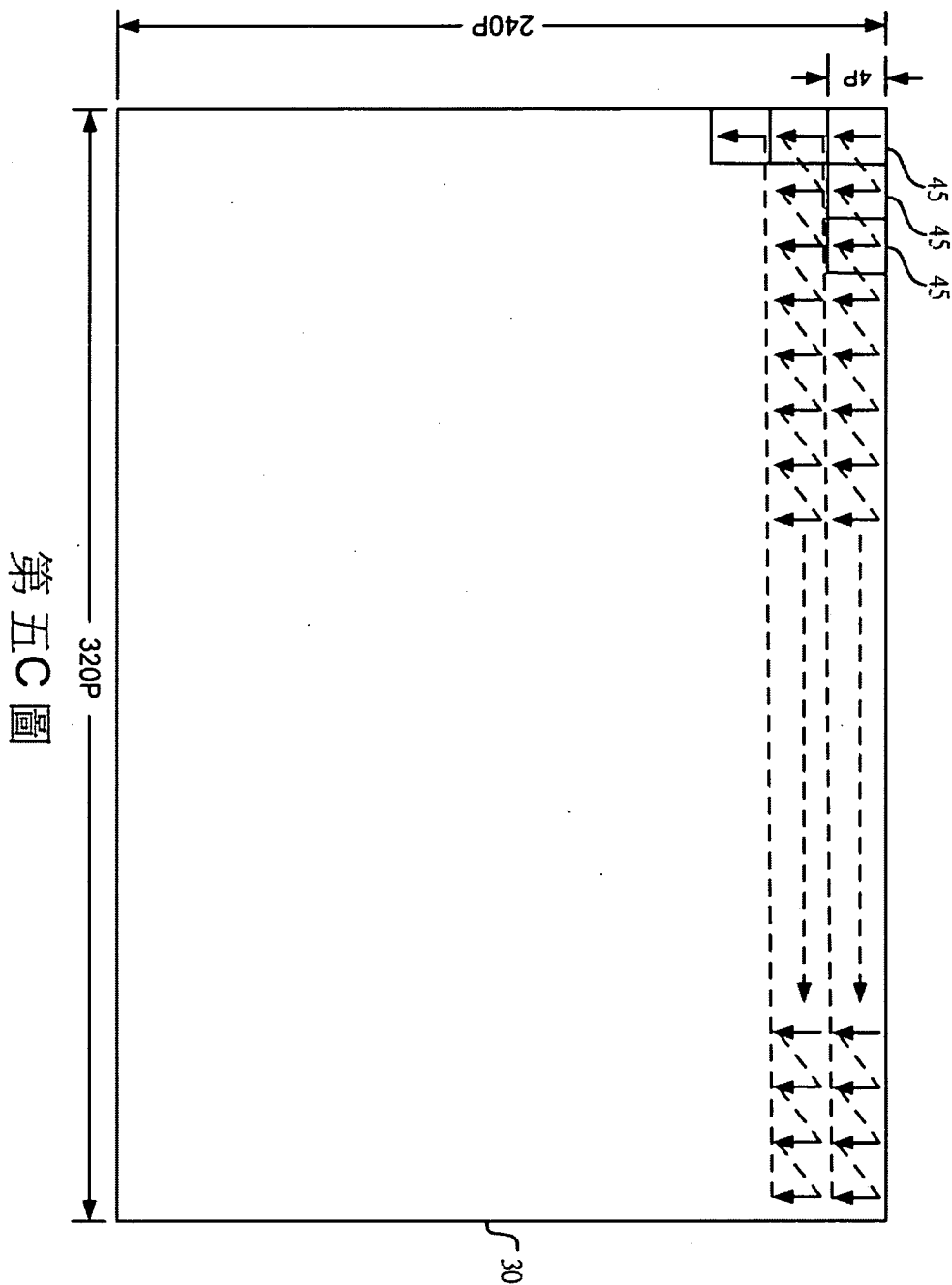


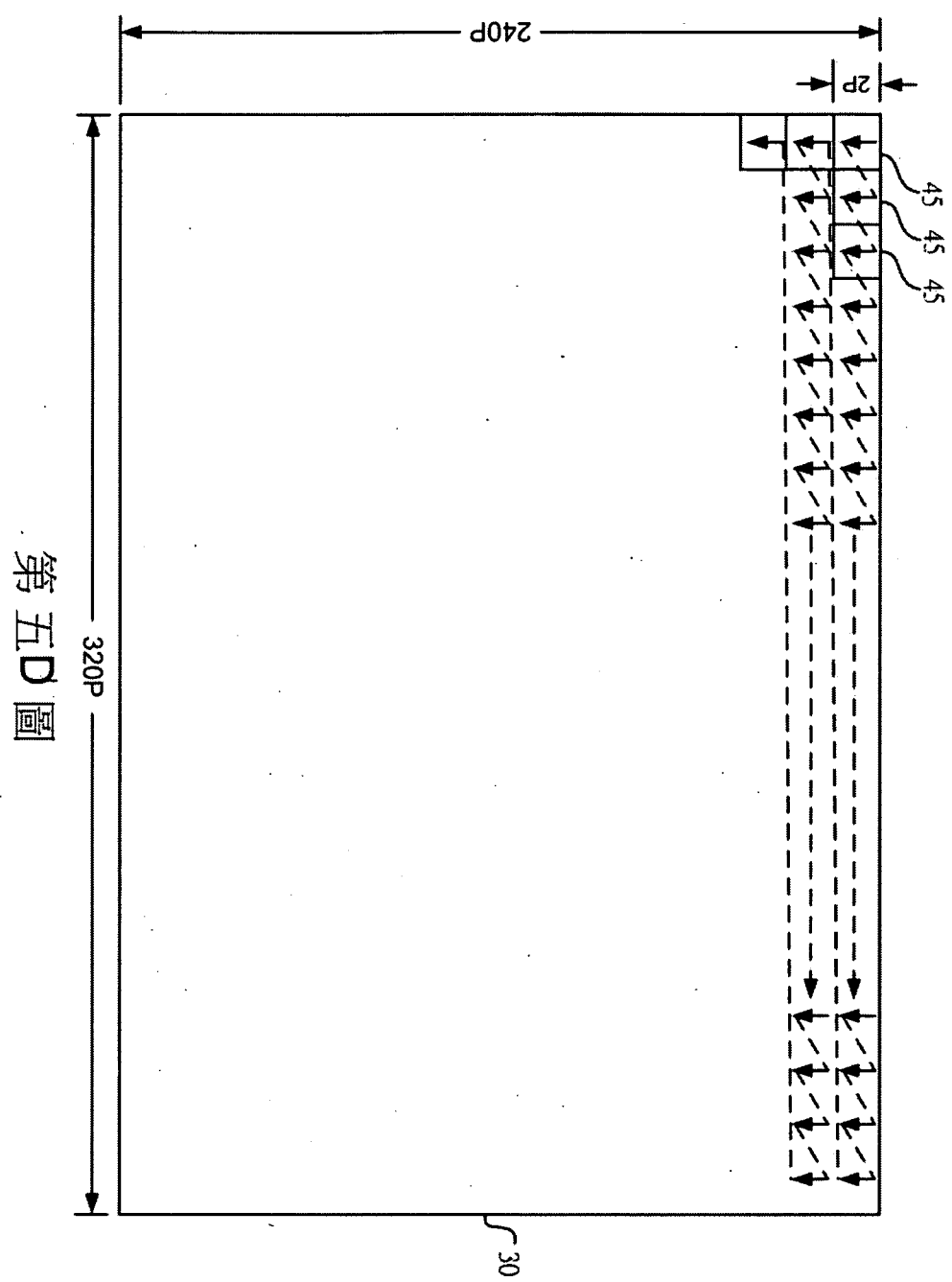
第四圖



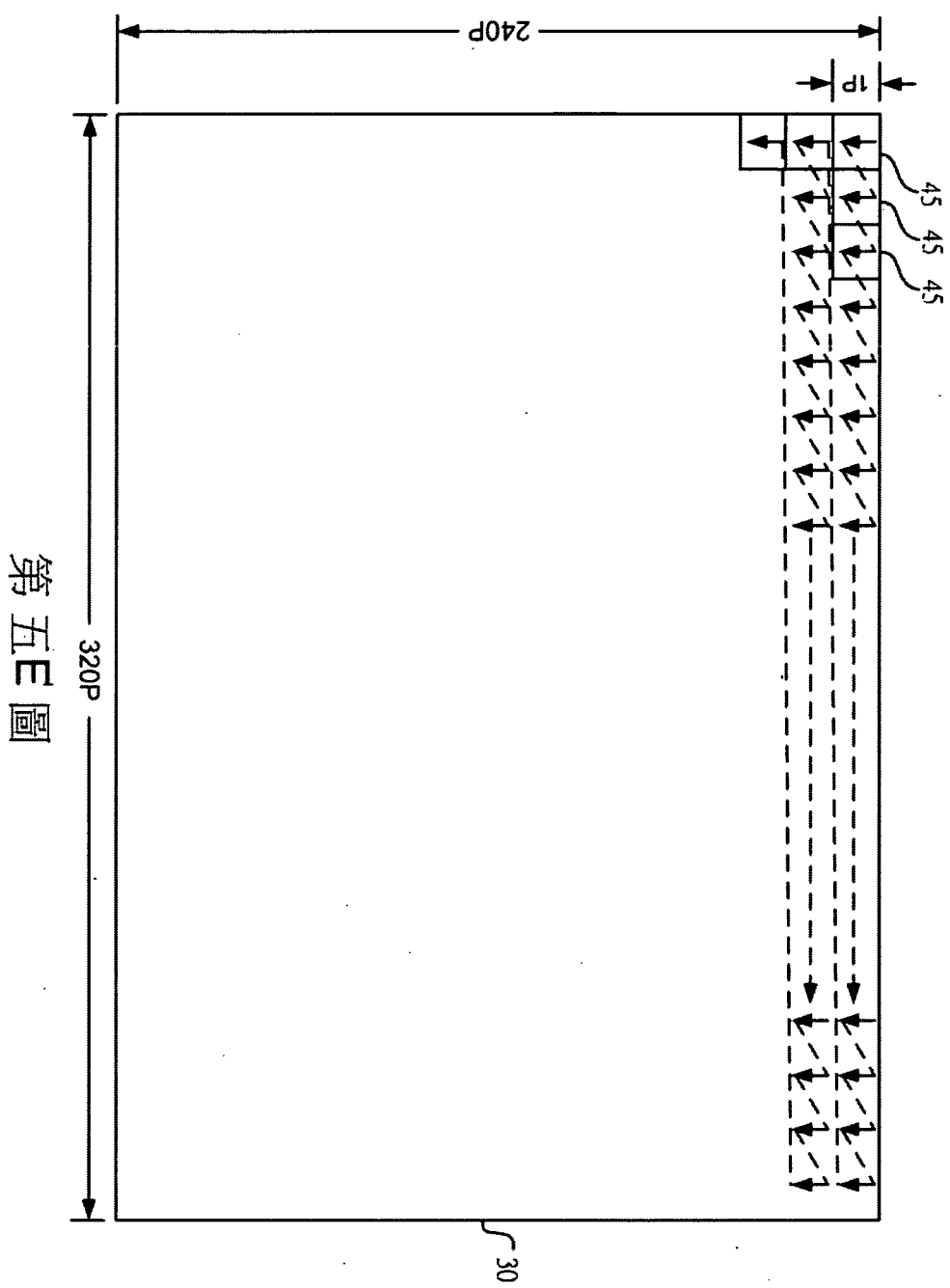


第五B圖





第五D圖



第五E圖