

双面影印

公告本

申請日期	88.6.30
案號	38111109
類別	Int. Cl ⁶ H01L 21/30

420840

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	帶電粒子束曝光裝置
	英文	CHARGED PARTICLE BEAM EXPOSURE APPARATUS
二、發明人	姓名	瀬戸勇
	國籍	日本
	住、居所	日本國東京都練馬區旭町1丁目32番1號
三、申請人	姓名 (名稱)	日商・前進測試股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都練馬區旭町1丁目32番1號
	代表人姓名	大浦溥

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 1998,7,2 案號： 特願平10-187581

，☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明背景

1. 發明之領域

本發明係有關於一種使用諸如一種電子束的帶電粒子束的曝光裝置，且更特別地係關於具有多個柱體之一種多柱電子束曝光裝置，每一個柱體含有轉向／掃描裝置，該轉向／掃描裝置係用來使一個電子束轉向及掃描通過一個工作件(特別是一個晶圓)、以及藉由依據曝光圖型資料適當地運作該轉向／掃描裝置而將一個圖型寫在晶圓上。

2. 相關技藝之敘述

近年來，隨著積體電路密度的增加，使用諸如一個電子束或一個離子束之帶電粒子束的曝光方法、或使用X-射線的新穎曝光方法，已被研究且開始被商業化地實現來代替已長久作為形成精微架構圖型主要技術的照相石版術。在這些方法之中，使用電子束形成一種圖型的電子束曝光方法具有可使電子束向下聚焦在一個幾十毫微米的點之有利特性，而可以形成一種 $1\mu\text{m}$ 或更小的精微圖型。然而，因為使用電子束的曝光方法是一種“單擊”寫入方式，曝光束大小必須隨著架構大小變為更小而被作得更小，而造成曝光時間變為長得令人咋舌的結果。為了解決這樣一個缺點，一種塊組曝光方法已被設計出來且付諸實施。

塊組曝光方法是一種利用具有對應於作為重複圖型單元之某些基本圖型之開孔形成在其中的塊組光罩，且使一個波束穿過一個期望的開孔，藉以一次產生單元圖型供寫在工作件上的方法，像這樣寫成的圖型被連接來完成重複

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

後

五、發明說明 (2)

圖型的曝光。因此這個塊組曝光方法，對於大部份精微架構曝光區域包括了重複的某些基本圖型的1 Gb(十億位元)或4 Gb DRAM所需的圖型曝光，極為有效。

然而，因為傳統習知技術係以使用一個控制單一柱體的系統為基礎，所以控制一個設有多個柱體之系統(一種多柱電子束曝光裝置)的想法還沒被具體實現。

亦已發現，假如一種多柱電子束曝光裝置要被實現，多種問題將會產生。例如，當建造一種多柱電子束曝光裝置時，柱體必須被製造成使它們互相之間能儘可能相同，但事實上，在柱體之間由於製造差異及其它因素而在靜電透鏡、線圈、等級等等特性上會出現差異。更特別地，由於諸如電子束的數量、轉向器的安裝情況、晶圓翹曲等因素，每一擊發曝光時間和每一擊發整頓等待時間在一柱體到一柱體之間會有變化。亦即，因為在柱體之間固有的差異而使曝光處理時間有變化。在下文所給予的描述中，"曝光處理時間"一詞表示轉向器等等趨於穩定而準備好作下一次擊發所需之每一擊發曝光時間和等待時間(空白時間)的和。

當之柱體之間有這樣的差異存在，假如曝光資料是在同時從一個共同控制器供應給個別柱體以在每一柱體中進行相同圖型的曝光，時間變異可能在諸柱體間發生，造成無法達成完美曝光。這產生減少產量的結果，和多柱體電子束曝光被打算用來改善產量的目的相反。

發明概要

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明 (3)

本發明即係鑑於伴隨著傳統技術的此等問題而被設計，且此發明的目標是提供一種能藉由在多個柱體之間達成控制的完美同步化而達到正確的曝光且能因此有助於產量的改善之帶電粒子束曝光裝置。

為了實現以上的目標，依據本發明的帶電粒子束曝光裝置設有多個柱體，每一柱體含有轉向/掃描裝置用來轉向和掃描一帶電粒子束經過一個欲曝光樣品，且用來藉由依照曝光圖型資料適當地操作轉向/掃描裝置而寫出一個圖型在樣品上，本曝光裝置係包含：一個用以產生供整個帶電粒子束曝光裝置操作用之一個操作處理時鐘的時鐘產生器；多個圖型資料校正控制器，每一柱體配置一個，每一個控制器有一個校正操作處理塊組，用以依照它的對應柱體之特性響應於操作處理時鐘針對曝光圖型資料執行校正操作處理，且用以供應所得校正資料至在對應柱體裡所含轉向/掃描裝置，且具有一個資料處理塊組，用以從指出一個單擊曝光時間、整頓等待時間、及根據校正操作處理所產生曝光時間校正值的資料來計算在對應柱體內所需之對應於一個曝光處理周期的操作處理時間；且包含一種最大值檢測器，用以從由各別圖型資料校正控制器裡的資料處理塊組所計算出之操作處理時間之中檢測出一個最大值，且其中時鐘產生器根據由最大值檢測器檢測出之最大值的操作處理時間來產生操作處理時鐘。

依照本發明的帶電粒子束曝光裝置的架構，為每一柱體設置的圖型資料校正控制器根據對應柱體的特性來對曝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

光資料執行校正操作處理，且其根據校正操作處理計算對應於在那個柱體中所需曝光處理周期的操作處理時間；接著，最大值檢測器從由各別的圖型資料校正控制器計算出的操作處理時間之中檢測出最大值，且時鐘產生器根據如此檢知的最大值的操作處理時間而產生操作處理時鐘。產生的操作處理時鐘供應給在各別圖型資料校正控制器中之校正操作處理塊組。亦即，對應於個別塊組之諸校正操作處理塊組藉由對共同操作處理時鐘響應而同時操作。這個操作處理時鐘對應於與在各別柱體中所需要的曝光處理周期對應之所有操作處理時間中的最長操作處理時間，亦即，為了曝光處理需要最長時間的柱體之曝光處理時間。

因此，即使因為在柱體之間製造的差異所以曝光處理時間有差異，由時鐘產生器產生的操作處理時鐘係以相同定時（亦即，與需要最長曝光處理時間的柱體的曝光周期同步）供應至對應於各別柱體的諸校正操作處理塊組。這樣達成在各別柱體之間控制的完美同步化，讓投射相同圖型以在所有柱體中同步地曝光成為可能。結果，正確的曝光能在所有柱體中被達成，且產量能因此被改善。

圖式之簡要說明

本發明的以上目標及特徵將會從以下參考附圖所作的較佳實施例之描述而更明白，其中：

第1圖是一個部分地以概要形式顯示一種使用塊組曝光方法的電子束曝光裝置的典型架構例子之圖面；

第2圖是一個方塊圖，以簡化型式顯示在一種依照本

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (5)

發明之一實施例之多柱電子束曝光裝置中之一個控制部段的架構；

第3圖是一個顯示供第2圖中之一柱體用的圖型資料校正控制器的架構之方塊圖；以及

第4圖是一個顯示第3圖中之一時鐘產生資料處理電路及時鐘產生電路的架構的方塊圖。

較佳實施例的描述

在描述本發明諸實施例前，相關的技藝及其缺點將參考相關的圖式描述。

第1圖是一個部分以概要形式顯示一種使用塊組曝光方法的電子束曝光裝置之典型架構例子的圖面。

如圖所示，電子束曝光裝置包含一個曝光部段10及一個控制部段40。在曝光部段10中，由半虛線包圍的部分CLM稱為一個“柱體”。在柱體CLM裡，參考數字11是一個射出一束電子束的電子槍；12是一個使射出的電子束形成一個平行束的透鏡；13是一個具有使電子束在截面上成形為一個矩形的孔徑之光罩；14是一個使成形的電子束聚斂的透鏡；15是一個用以使成形電子束轉向以照射一個塊組光罩(在以下描述中以18指出)之轉向器；16及17是在電子束流的方向上一個在另一個上面互相對立放置的透鏡；18是具有用以使電子束形成一個欲得到的橫截面形狀而形成在其中的開孔(透射圖型)且在透鏡16、17之間沿水平方向可移動地安裝之塊組光罩；19到22是用以使電子束轉向至塊組光罩18上以選擇欲得到的透射圖型而且用以在電子束經

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

過期望的透射圖型之後將電子束帶回光學軸之光罩轉向器；23及24分別是用以校正電子束的轉向之動態焦點線圈和動態像散校正裝置線圈；25是一個阻止或准許電子束通過的遮沒轉向器；26是一個用以在橫截面上縮小電子束的透鏡；27是一個具有用以使電子束在橫截面上形成一個圓形的孔徑之光罩；28及29是用以投射成形的電子束在工作件（下文描述的晶圓W）上的投射透鏡；且30及31是分別用以定置電子束在晶圓W上的主轉向器及副轉向器。

進一步而言，參考數字32是一個用以將塊組光罩18固持於其上及用以在水平方向移動塊組光罩之光罩架，且33是一個具有晶圓W安裝在其上而可在水平方向移動的晶圓平臺。雖然在這裡沒有特別顯示，但晶圓平臺33是被容裝在一個和柱體CLM相連的腔室裡，而在此腔室與該柱體之間維持有合適的真空準位，且晶圓平臺33被連接至用以檢測出此平臺的X-Y坐標位置的裝置（雷射干涉儀或類似裝置），及連到一個用以根據位置檢測的結果移動此平臺的平臺移動機構。

另一方面，在控制部段40中，參考數字41是一個用以控制本電子束曝光裝置整個操作之中央處理單元(CPU)；42是一個經由一個系統匯流排BUS連接到CPU41而用以儲存一個積體電路元件的設計資料等的儲存媒體；43是一個經由系統匯流排BUS連接到CPU41的介面；44是一個用以根據從介面43傳來的曝光開始/結束資訊而控制曝光程序之一般順序的曝光順序控制器；45是一個用以儲存從介面43傳來

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明(7)

的寫入圖型資料與有關塊組光罩18的資料等的資料記憶體，其資料的輸出由曝光順序控制器44所控制；46是一個用以執行處理的主轉向器校正電路，諸如在曝光順序控制器44的控制下根據來自資料記憶體45的主轉向器轉向資料而為主轉向器30計算一個轉向數量校正值；47是一個時鐘產生器，用以根據單擊曝光時間資料、曝光時間校正資料、及由圖型產生器及下文描述的圖型校正器所供應的整頓等待時間資料，而在曝光順序控制器44的控制下，產生一個供整個曝光裝置的操作之操作處理時鐘、與一遮沒時鐘；48是一個圖型產生器，其響應於來自時鐘產生器47之操作處理時鐘，而用以根據儲存在資料記憶體45中的資料而指定在塊組光罩18上之某透射圖型，且用以執行一些處理，諸如產生指出指定圖型在塊組光罩18上之位置的光罩照射位置資料(亦即，指出被使用在投射欲得到的寫入圖型之透射圖型的圖型資料碼PDC)、及產生指出寫入圖型欲被投射在晶圓W上的位置的晶圓曝光位置資料(亦即，對應於針對一次射擊之電子束放射量的射擊圖型資料SPD)；49是一個把每一圖型在塊組光罩18上的位置和預先測量的對應轉向資料之間的關係儲存起來(經由介面43)的光罩記憶體；50是一個圖型校正器，響應於來自時鐘產生器47之操作處理時鐘，用以執行一些處理，諸如根據來自光罩記憶體49之轉向資料及來自圖型產生器48之擊發圖型資料SPD，來計算對在寫入圖型的形狀及指定圖型的形狀間的不同合適之校正值；51是一個DAC&(以下為方便計而稱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

之為放大器塊組)，用以轉換由圖型校正器50所供應的校正值成一個類比值，且用以在適當地放大它之後將之作為已校正轉向資料供應給轉向器15；52和53是放大器塊組，用以轉換由光罩記憶體49供應的轉向資料成類比資料，且用以在將它適當地放大之後個別地將之所以供應給動態焦點線圈23和動態像散校正裝置線圈24、及給光罩轉向器19到22；54是一個放大器塊組，用以轉換由時鐘產生器47供應的遮沒時鐘成類比信號，且用以在適當地放大它後將之作為遮沒訊號供應給遮沒轉向器25；而55及56是放大器塊組，用以分別轉換由圖型校正器50和主轉向校正電路46所供應的校正值成類比值，且用以在適當地放大它們後將它們當作已校正轉向資料分別供應給副轉向器31、與主轉向器30。

在以上的組態中，曝光程序係如以下地實行。

首先，曝光處理資料由CPU41從儲存媒體42讀出及儲存在資料記憶體45內。當曝光程序是藉由從CPU41供應一個致動信號給曝光順序控制器44而開始時，首先，儲存在資料記憶體45的主轉向器轉向資料被移轉到主轉向器校正電路46，以計算校正值，此計算之校正值係作為已校正轉向資料經由放大器塊組56被傳送到主轉向器30。其次，曝光順序控制器44在輸出值穩定之後控制時鐘產生器47而產生操作處理時鐘及遮沒時鐘。響應於操作處理時鐘，圖型產生器48讀出儲存在資料記憶體45中的塊組資料及圖型資料，且根據個別的資料而產生圖型資料碼PDC及擊發圖型

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

資料SPD。其次，對應於圖型資料碼PDC的轉向資料從光罩記憶體49被讀出及輸入至圖型校正器50。響應於操作處理時鐘，圖型校正器50根據如此輸入之轉向資料及從圖型產生器48輸入的擊發圖型資料SPD執行處理以計算校正值。接著，從圖型校正器50輸出的資料、從光罩記憶體49讀出的資料、及由時鐘產生器47產生的遮沒時鐘，被個別地輸入對應的放大器塊組51到55，以轉換成類比形式，且其隨後在適當地被放大後被供應給個別的轉向器或線圈。

另一方面，從電子槍11射出的電子束由透鏡12形成一個平行束、經過在光罩13中的矩形孔徑及由透鏡14及16斂聚以供投射在塊組光罩18上。此投射的電子束在塊組光罩18被適當地偏向。更明確地，在塊組光罩18處一個比較大範圍(大約5毫米)的轉向由光罩轉向器19及20執行，且一個比較小範圍(大約 $500\mu\text{m}$)的轉向在已由第一組轉向器選出在光罩18上欲得到的透射圖型之後由轉向器15執行。其次，經過在方塊光罩18中欲得的透射圖型之電子束由光罩轉向器21及22帶回至原來的光軸，且在此束由透鏡17斂聚之後，此束的轉向由束校正線圈(動態焦點線圈23及動態像散校正裝置線圈24)校正；電子束接著經過遮沒轉向器25、由透鏡26使之在橫截面上減少、經過光罩27中之圓形孔、且經投射透鏡28及29投射在晶圓W上(以供曝光)。投射在晶圓W上的電子束是由主轉向器30使之轉向一個大約2mm的粗略轉向範圍，且由副轉向器31更進一步轉向一個約 $100\mu\text{m}$ 的精微轉向範圍。在這程序裡，藉由藉著遮沒轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

向器25開啟及關閉電子束，圖型即被書寫在晶圓W上。

隨著最近幾年積體電路的密度增加，束擊發數已增加至每一晶片10百萬射擊或每一晶圓十億次射擊。此時，束射擊頻率約10MHZ；即使此巨大擊發數以高速被重覆，在增加產量上仍有一限制。因此，一個控制柱體的控制部段即要求有一個更高的操作速度，且對於被施用在晶圓上以供曝光用的光阻，發展一個高敏感度的光阻之需要是急迫的。

一種電子束曝光裝置具有能達成比照相石版術裝置所可能達成者更高解析度的優點，但是卻也有較低產量的缺點。之前提及的諸等多柱體電子束曝光裝置被認為有效於增加產量。在此情況中，僅增加柱體的數量並不足以達成此目的，雖然相比於以互相非常接近方式裝設多個傳統單一柱體電子束曝光裝置（例如在第1圖中所顯示者）之狀況而言，其有效於節省空間亦然。因此，一個有效的方法將要能使控制部段為多數柱體所共有，以便相同的圖型能被投射以在所有柱體中供曝光之用。

第2圖以簡單的形式顯示，在一種根據本發明的一實施例的多柱體電子束曝光裝置內之控制部段的架構。

此實施例的多柱體電子束曝光裝置包含 n 個柱體，每一柱體具有已參考第1圖被說明的構造且，雖然沒有特別地在這顯示，被連接到含有對應的晶圓平臺之一個真空室。該真空室可針對每一各別的柱體裝置或為所有柱體共用。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

在第2圖顯示的控制部段裡，參考數字60是一個用以控制曝光裝置的整個操作之CPU，參考數字61是一個曝光順序控制器，用以根據由CPU60所指出的曝光開始／結束資訊來控制曝光程序的一般順序，及參考數字62是一個資料記憶體，用以儲存寫入圖型資料、關於塊組光罩的資料、供個別轉向器用之轉向資料等，資料的輸出由曝光順序控制器61所控制。

再者，參考數字63是一個時鐘產生電路，其在曝光順序控制器61的控制下，產生一個操作處理時鐘CK以供整個曝光裝置的操作，及產生遮沒信號 BS_1 至 BS_n 供予放大器塊組以供在個別柱體內之遮沒轉向器用。

參考數字 64_1 到 64_n 是圖型資料校正控制器，每一個柱體設有一個。每一圖型資料校正控制器 $64_i (i=1\sim n)$ 在曝光順序控制器61的控制下響應於操作處理時鐘CK而操作。更特別地，每一圖型資料校正控制器 64_i 依據對應柱體的特性針對由資料記憶體62所供應的資料執行校正操作處理，且供應所得的校正資料(主轉向器轉向資料 MDR_i 、光罩轉向器轉向資料 MDD_i 、及副轉向器轉向資料 SDR_i)至放大器塊組以供被含容在對應柱體內之個別轉向器用。如之後將詳細描述地，該圖型資料校正控制器 64_i 亦具有計算出操作處理時間之功能，該操作處理時間係指對應於在對應柱體內所需的曝光處理周期者，及具有產生在對應柱體內指出遮沒時間(曝光擊發整頓等待時間)的資料 BGD_i (以下稱為“遮沒產生資料”)之功能。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (12)

再者，參考數字65是一個最大值檢測電路，用以由個別的圖型資料校正控制器 64_1 到 64_n 所計算出的諸操作處理時間之中檢測出最大值，其中諸處理時間係對應於個別柱體內之曝光處理周期。由此電路所檢測出的最大值之操作處理時間被當作操作處理周期資料PCD而供應至時鐘產生電路63，且同時回授至個別的圖型資料校正控制器 64_1 到 64_n 。

時鐘產生電路63根據從最大值檢測電路65所供應的操作處理周期資料PCD而產生操作處理時鐘CK，且亦根據從個別的圖型資料校正控制器 64_1 到 64_n 所供應的遮沒產生資料BGD₁到BGD_n而產生遮沒信號BS₁到BS_n。

第3圖顯示供某一柱體用的圖型資料校正控制器之架構。

所繪示之例子(由半虛線包圍的部份)顯示對應於第一柱體的圖型資料校正控制器 64_1 之架構，作為一代表例子。在圖型資料校正控制器 64_1 裡，參考數字71是一個執行處理之主轉向器校正電路，此等處理諸如在曝光順序控制器61的控制下根據從資料記憶體62所得的主轉向器轉向資料計算供主轉向器用之轉向資料MDR₁；參考數字72是一個執行處理之圖型產生電路，諸如根據從資料記憶體62所供應的塊組資料及圖型資料，而選擇在塊組光罩上之透射圖型(圖型資料碼的產生)、分解為擊發資料(擊發圖型資料的產生)、及選擇擊發時間(擊發時間資料SD₁的產生)；參考數字73是一個光罩轉向校正電路，根據從主轉向器校正電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (13)

路71所供應的校正資料及從圖型產生電路72所得的圖型資料碼，而計算供光罩轉向器用之轉向資料 MDD_1 ，且產生擊發時間校正資料 SCD_1 及轉向整頓等待時間資料 WDM_1 ；參考數字74是一個擊發圖型校正電路，根據從主轉向器校正電路71所供應的校正資料及從圖型產生電路72所得的擊發圖型資料，計算供副轉向器用之轉向資料 SDR_1 ，且產生轉向整頓等待時間資料 WDS_1 ；且參考數字75是一個時鐘產生資料處理電路，根據從校正操作處理塊組所供應的擊發時間資料 SD_1 、擊發時間校正資料 SCD_1 、及轉向整頓等待時間資料 WDM_1 及 WDS_1 ，且根據從最大值檢測電路65輸出的操作處理周期資料PCD，而計算對應於在第一柱體裡所需的曝光處理周期之操作處理時間，及產生遮沒產生資料 BGD_1 。

第4圖顯示時鐘產生資料處理電路75(75₁到75_n)及時鐘產生電路63的架構。為了簡單起見，只有對應於第一柱體的電路之電路架構被顯示出以代表時鐘產生資料處理電路。

如所示，時鐘產生資料處理電路75₁包括：一個比較／選擇電路81，以大小來比較二個轉向整頓等待時間資料 WDM_1 及 WDS_1 ，且選擇較大的資料以供輸出；一個乘法器電路82，使擊發時間資料 SD_1 乘以擊發時間校正資料 SCD_1 ；一個加法器電路83，使乘法器電路的輸出資料與從比較／選擇電路81所選出及輸出的轉向整頓等待時間資料相加；及一個減法器電路84，從由最大值檢測電路65所檢測出最大值的操作處理時間(操作處理周期資料PCD)減去乘法器電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

路82的輸出資料。相同的架構適用於供其他柱體用之時鐘產生資料處理電路。

在每個時鐘產生資料處理電路 75_1 到 75_n 裡之加法器電路83的輸出資料被供應給最大值檢測電路65，作為與供對應柱體用之曝光處理周期相對應的操作處理時間之資料。該減法器電路84的輸出資料被供應給時鐘產生電路63，作為指出供分別對應柱體用之遮沒時間的遮沒產生資料 BGD_1 至 BGD_n 。

另一方面，該時鐘產生電路63包括一個根據從最大值檢測電路65所輸出的操作處理周期資料PCD而用以產生操作處理時鐘CK之計數器91，及包括根據從個別的時鐘產生資料處理電路 75_1 至 75_n 輸出的遮沒產生資料 BGD_1 至 BGD_n 而用以產生指出整頓等待時間的遮沒信號 BS_1 至 BS_n 之多個計數器 92_1 至 92_n 。

如以上所述，根據本發明之多柱體電子束曝光裝置的架構，每一個柱體設有一個圖型資料校正控制器 64_1 至 64_n ，各控制器根據對應柱體的特性針對曝光資料執行校正操作處理，且根據此處理，計算對應於在對應柱體中所需的曝光處理周期之操作處理時間；接著，該最大值檢測電路65從由個別的圖型資料校正控制器 64_1 所計算出的操作處理時間之中來檢測最大值，且根據如此檢測出的最大值操作處理時間(操作處理周期資料PCD)，時鐘產生電路63產生操作處理時鐘CK。該操作處理時鐘CK被供應至每一個圖型

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (19)

資料校正控制器 64_i 裡的校正操作處理塊組 (包括顯示在第 3 圖中之 72 到 74 的電路)。亦即，供個別的柱體用之諸校正操作處理塊組藉由響應於操作處理時鐘 CK 而一致操作。如早先所述，操作處理時鐘 CK 對應於與在個別柱體中所需的曝光處理周期相對應的所有操作處理時間的最長操作處理時間。

因此，即使由於在諸柱體之間的製造差異而使曝光處理時間有一個變異，操作處理時鐘 CK 仍能以相同定時被供應至供所有柱體用之諸校正操作處理塊組。如此即在各別柱體之間達成控制的完美同步化，使投射相同圖型以供同時地在所有柱體裡曝光成為可能。於是，適當的曝光能在所有柱體中達成，且其產量能因此改善。

以上實施例已藉著取塊組曝光方法為例描述，但如同由本發明的目的可明顯看出地，將可了解到此發明同樣地適用其他曝光方法，諸如一種可變矩形形狀曝光方法或一種遮沒孔洞陣列 (BAA) 曝光方法。

再者，以上實施例已藉著使用一個電子束為帶電粒子束予以描述，但將可知道的是，被使用的束種不限於電子束，但是其他形式諸如一個離子束的束種亦能被使用。

如之前所述，根據本發明的帶電粒子束曝光裝置，即使在柱體之間由於製造差異而在曝光處理時間上有一個變異，對所有柱體仍能達成控制之完美同步化，且相同圖型

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

能因此被投射以供同時地在所有柱體裡曝光。此在所有柱體裡達成適當的曝光及達成增加產量。

總結本發明的有利功效，如之前解釋，本發明提供一種具有多數柱體之帶電粒子束曝光裝置，每一個柱體含有用以轉向和掃描帶電粒子束通過一個供曝光的樣品，及根據曝光圖型資料藉由適當地操作轉向／掃描裝置而用以寫出一個圖型在樣品上之轉向／掃描裝置，此曝光裝置包含：一個用以產生操作處理時鐘之時鐘產生器，整個帶電粒子束曝光裝置即利用此處理時鐘被操作；多個圖型資料校正控制器，每一柱體配有一個，每一個控制器具有一個校正操作處理塊組，用以響應於操作處理時鐘根據其對應柱體的特性對曝光圖型資料執行校正操作處理，及用以供應所得校正資料至被含容在對應柱體中的轉向／掃描裝置，且具有一個資料處理塊組，用以從指出一個單擊曝光時間、整頓等待時間、及根據校正操作處理所產生的曝光時間校正值的資料，而計算對應於一個在對應柱體裡所需的曝光處理周期之一操作處理時間；及一個用以從由在個別圖型資料校正控制器中的資料處理塊組所計算的諸操作處理時間之中檢測出一個最大值之最大值檢測器，且其中時鐘產生器根據由最大值檢測器所檢測出之最大值的操作處理時間而產生操作處理時鐘。

在以上帶電粒子束曝光裝置裡，在每一個圖型資料校正控制器裡的資料處理塊組包括一個乘法電路用以把指出

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (17)

曝光時間的資料乘以指出曝光時間校正值的資料，且包括一個加法電路用以把乘法電路的輸出資料加到指出整頓等待時間的資料，及用以供應表示加法結果的資料至最大值檢測器，作為表示操作處理時間的資料。

在以上帶電粒子束曝光裝置裡，在每一個圖型資料校正控制器裡的資料處理塊組進一步地包括一個減法器電路，用以從表示由最大值檢測器所檢測出的最大值操作處理時間的資料來減去表示乘法結果的資料，及用以供應表示減法結果的資料至時鐘產生器，作為指出供對應柱體用之遮沒時間的資料，且該時鐘產生器根據指出從資料處理塊組所供應的遮沒時間的資料產生一個遮沒信號用以供應至對應柱體。

在以上帶電粒子束曝光裝置裡，當每個柱體含有，作為轉向／掃描裝置，一個光罩轉向器，用以在一個具有開孔圖型形成在其中以將帶電粒子束成形為一個希望的橫截面形狀的光罩處使帶電粒子束轉向，及一個副轉向器，用以使被投射在供曝光的樣品上的帶電粒子束轉向經過一個小的轉向範圍時，該指出整頓等待時間的資料即包括指出光罩轉向器的整頓等待時間之第一資料及指出副轉向器的整頓等待時間之第二資料。

在以上帶電粒子束曝光裝置裡，在每一個圖型資料校正控制器裡的資料處理塊組進一步地包括一個比較／選擇

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

電路，用來就大小比較第一及第二資料，且用以選擇出較大資料以供輸出至加法器電路，作為指出整頓等待時間的資料。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(19)

元件標號對照表

10曝光部段	11電子槍
CLM柱體	W晶圓
12透鏡	13光罩
14透鏡	15轉向器
16、17透鏡	18塊組光罩
19~22光罩轉向器	23動態焦點線圈
24動態像散校正線圈	25遮沒轉向器
26透鏡	27光罩
28、29投射透鏡	30主轉向器
31副轉向器	32光罩架
33晶圓平臺	40控制部段
41中央處理單元(CPU)	42儲存媒體
43介面	44曝光順序控制器
45資料記憶體	BUS系統匯流排
46主轉向器校正電路	47時鐘產生器
48圖型產生器	49光罩記憶體
50圖型校正器	51放大器塊組(DAC&)
52、53、54、55、56放大器塊組	
60中央處理單元	61曝光順序控制器
62資料記憶體	63時鐘產生電路
64 ₁ ~64 _n 圖型資料校正控制器	65最大值檢測電路
71主轉向器校正電路	72圖型產生電路
73光罩轉向器校正電路	74擊發圖型校正電路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

75、75₁、75₂、75_n時鐘產生資料處理電路

81比較／轉向電路

82乘法器電路

83加法器電路

84減法器電路

91計數器

92₁~92_n計數器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：

帶電粒子束曝光裝置

對每一柱體提供一個圖型資料校正控制器64，校正操作處理是根據每一對應柱體的特性針對曝光資料執行。對應於在對應柱體裡所需要的曝光處理周期之操作處理時間是從指出根據校正操作處理所產生的設定等待時間、曝光時間校正值、及一個單擊曝光時間的資料SD_i、SCD_i、WDM_i、WDS_i被計算。一個最大值是從在由個別圖型資料校正控制器所計算出的操作處理時間之中被檢測出，且根據代表如此檢知的最大值之操作處理時間的資料PCD，一個操作處理時鐘CK被產生及被供應至在個別圖型資料校正控制器裡的校正操作處理塊組72到74。

英文發明摘要（發明之名稱：

CHARGED PARTICLE BEAM EXPOSURE APPARATUS

Pattern data correction controllers 64, are provided one for each column, correction operation processing is performed on exposure data according to the characteristics of each corresponding column, the operation processing time corresponding to the exposure processing cycle required in the corresponding column is computed from data SD_i, SCD_i, WDM_i, WDS_i, indicating a per-shot exposure time, exposure time correction value, and settling waiting time generated based on the correction operation processing, a maximum value is detected from among the operation processing times computed by the respective pattern data correction controllers and, based on data PCD representing the operation processing time of the maximum value thus detected, an operation processing clock CK is generated and supplied to correction operation processing blocks 72 to 74 in the respective pattern data correction controllers.

六、申請專利範圍

1. 一種帶電粒子束曝光裝置，具有多數柱體，每一個柱體含有用以轉向及掃描一個帶電粒子束經過供曝光的樣品之轉向／掃描裝置，且藉由根據曝光圖型資料適當地操作該轉向／掃描裝置而寫出一圖型在該樣品上，此曝光裝置包含：

一個用以產生一個操作處理時鐘之時鐘產生器，整個帶電粒子束曝光裝置即利用此時鐘被操作；

針對每一柱體設有一個的多個圖型資料校正控制器，每一控制器具有一個用以響應於該操作處理時鐘根據其對應柱體之特性針對曝光圖型資料而執行校正操作處理，及用以供應所得校正資料至被含容在對應柱體中的該轉向／掃描裝置，及具有一個資料處理塊組，用以從指出一個單擊曝光時間、設定等待時間、根據該校正操作處理所產生的曝光時間校正值的資料，而計算一個對應於在對應柱體裡所需要的曝光處理周期之操作處理時間；及

一個最大值檢測器，用以從由在該等個別圖型資料校正控制器裡的該等資料處理塊組所計算出的操作處理時間之中檢測出一個最大值，且其中

該時鐘產生器根據由該最大值檢測器所檢測出的最大值之操作處理時間而產生操作處理時鐘。

2. 如申請專利範圍第 1 項之帶電粒子束曝光裝置，其中在每一個圖型資料校正控制器裡的資料處理塊組包括一個用以將指出該曝光時間的資料乘以指出該曝光時間校正值的資料之乘法器電路，且包括一個用以將該乘法器電路之輸出資料與指出該設定等待時間的資料相加及用以供應表示相加的結果之資料至最大

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

值檢測器作為表示該操作處理時間的資料之加法器電路。

3. 如申請專利範圍第 2 項之帶電粒子束曝光裝置，其中在每一個圖型資料校正控制器裡的該資料處理塊組進一步地包括一個減法器電路，用以從表示由該最大值檢測器所檢測出的該最大值操作處理時間的資料減去表示乘法結果的資料，及用以供應表示減法結果的資料至該時鐘產生器，作為指出供對應柱體用之一個遮沒時間的資料，且該時鐘產生器根據指出從該資料處理塊組所供應的遮沒時間的資料產生一個遮沒信號而用以供應至對應柱體。
4. 如申請專利範圍第 3 項之帶電粒子束曝光裝置，其中當每一柱體含有，作為該轉向／掃描裝置，一個用以使帶電粒子束在一個具有開孔圖型形成在其中以將帶電粒子束成形為所希望的橫截面形狀的光罩處轉向之光罩轉向器，及含有一個用以投射在供曝光的樣品上的帶電粒子束在一小轉向範圍內轉向之副轉向器，該指出設定等待時間的資料包括指出該光罩轉向器的設定等待時間的第一資料及指出該副轉向器設定等待時間的第二資料。
5. 如申請專利範圍第 4 項之帶電粒子束曝光裝置，其中在每一個圖型資料校正控制器裡的該資料處理塊組進一步地包括一個比較／選擇電路，用來就大小比較該等第一和第二資料，及用以選擇較大尺寸的資料以供輸出至該加法器電路，作為指出該設定等待時間的該資料。

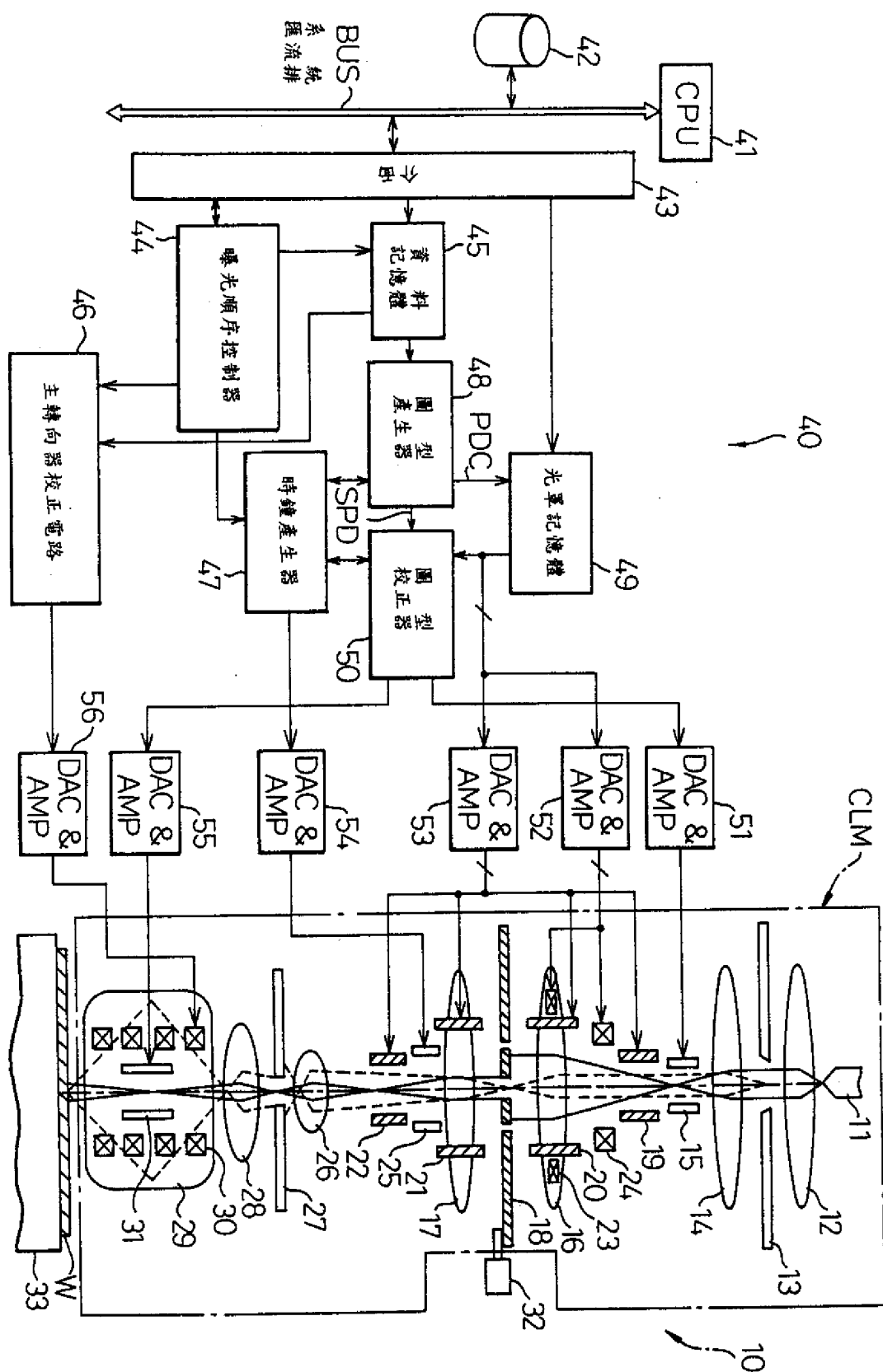
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

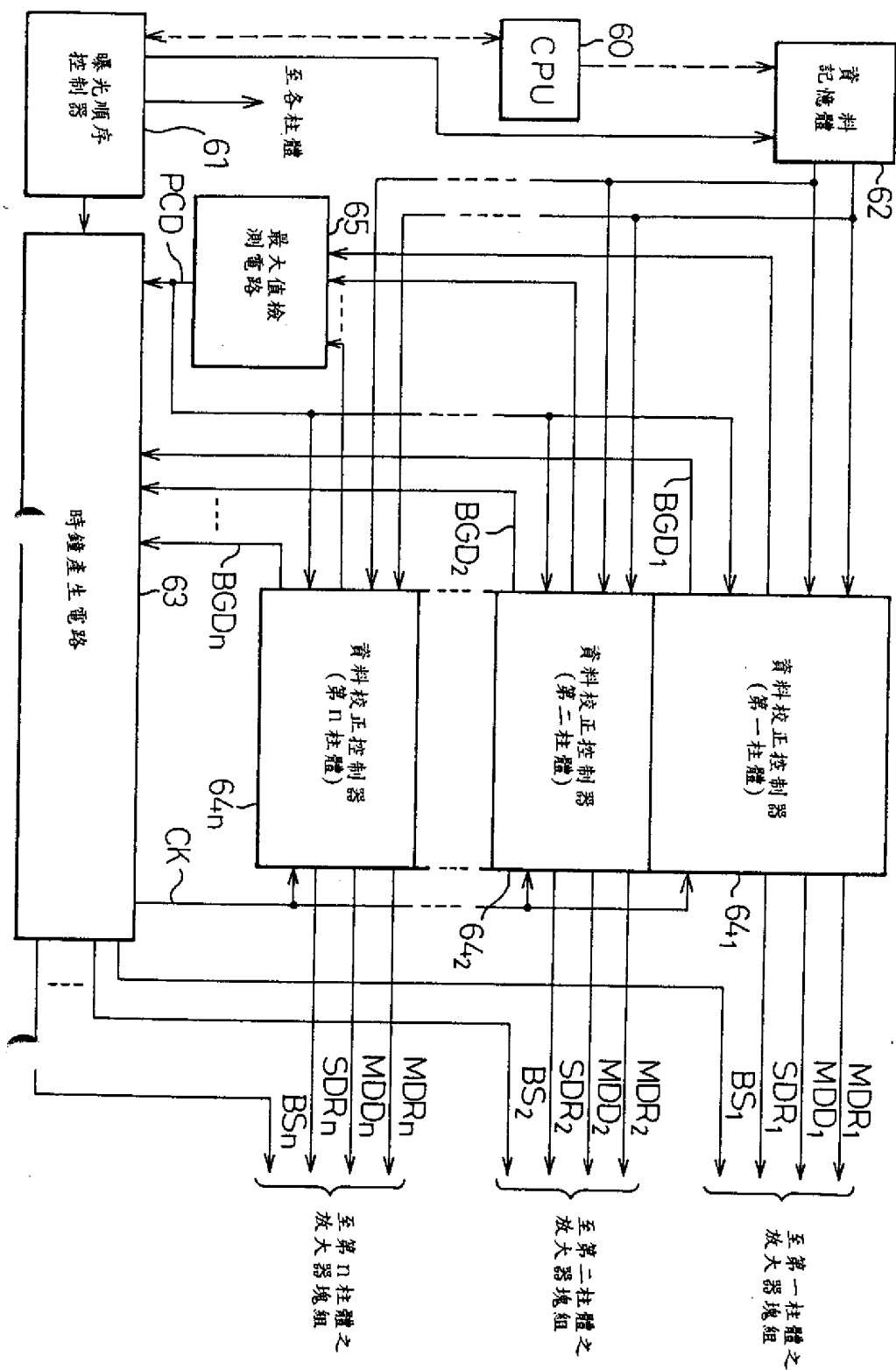
線

双面影印

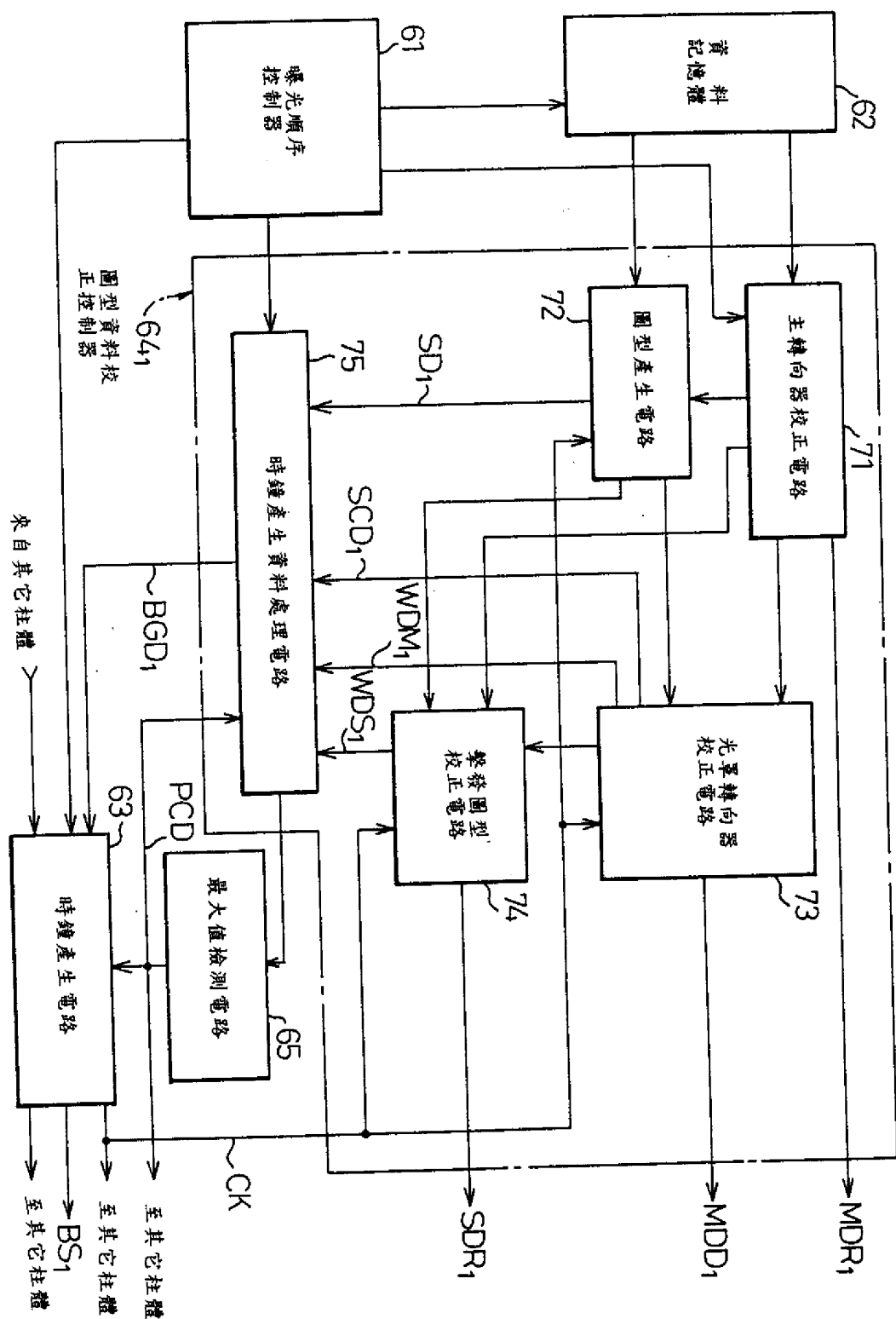


第 1 圖

第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

