



(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 I766158 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：108114067

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 23 日

(51)Int. Cl. : G03F7/20 (2006.01)

G03B7/093 (2021.01)

(30)優先權：2018/05/14 日本

2018-093066

(71)申請人：日商佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)

日本

(72)發明人：村上瑞真 MURAKAMI, MIZUMA (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 201715312A

TW 201736983A

JP H10-206926A

審查人員：許沐安

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：9 共 39 頁

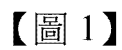
(54)名稱

曝光裝置及使用其之物品之製造方法

(57)摘要

為了提供能以較短的曝光時間達成期望的累積曝光量的曝光裝置，本發明相關的曝光裝置(100)具備：開閉器構材(4)，其具有遮斷從光源(1)射出的光的複數個遮斷部分，在複數個遮斷部分之間使前述光通過；驅動部(14)，其驅動開閉器構材(4)，從而進行使光被開閉器構材(4)的遮斷部分遮斷的遮斷狀態、和光通過複數個遮斷部分之間而照射於曝光區域的照射狀態的切換；和控制部(13)，其為了進行經過從遮斷狀態往照射狀態的切換而再次往遮斷狀態的切換，將驅動部(14)控制為，根據使開閉器構材(4)從停止狀態加速後予以減速的第 1 速度曲線、和使開閉器構材(4)加速後予以減速而成為停止狀態的第 2 速度曲線，將開閉器構材(4)在不予以停止之下連續驅動。

指定代表圖：



S: 検測部

S: 検測部

I766158

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

曝光裝置及使用其之物品之製造方法

【中文】

為了提供能以較短的曝光時間達成期望的累積曝光量的曝光裝置，本發明相關的曝光裝置(100)具備：開閉器構材(4)，其具有遮斷從光源(1)射出的光的複數個遮斷部分，在複數個遮斷部分之間使前述光通過；驅動部(14)，其驅動開閉器構材(4)，從而進行使光被開閉器構材(4)的遮斷部分遮斷的遮斷狀態、和光通過複數個遮斷部分之間而照射於曝光區域的照射狀態的切換；和控制部(13)，其為了進行經過從遮斷狀態往照射狀態的切換而再次往遮斷狀態的切換，將驅動部(14)控制為，根據使開閉器構材(4)從停止狀態加速後予以減速的第1速度曲線、和使開閉器構材(4)加速後予以減速而成為停止狀態的第2速度曲線，將開閉器構材(4)在不予以停止之下連續驅動。

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：光源
- 2：遮罩
- 3：基板
- 4：開閉器部
- 5：光感測器
- 6：投影光學系統
- 7：放大器
- 9：V／F轉換器
- 11：脈衝計數器
- 13：控制部
- 14：驅動部
- 21：遮罩台
- 22：基板載台
- 100：曝光裝置
- S：檢測部

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

曝光裝置及使用其之物品之製造方法

【技術領域】

【0001】本發明涉及曝光裝置。

【先前技術】

【0002】於利用曝光用紫外燈將遮罩的圖案轉印於基板的步進式(逐次曝光式)的曝光裝置，將曝光光進行OFF／ON的功能方面，採用曝光開閉器。曝光開閉器由具有遮斷光束的遮光部與使光束透射的透光部的旋轉體而成。將曝光開閉器進行旋轉驅動，控制透光狀態的時間從而獲得期望的累積曝光量。

於日本特開平4-229843號公報，已提出一種曝光裝置用開閉器，從遮光狀態轉移至透光狀態(曝光狀態)並再次返回遮光狀態為止，在使曝光開閉器不暫時停止之下予以連續動作。

【0003】只要使曝光裝置用開閉器高速化並圖得曝光時間的縮短化即可提高曝光裝置的效率。然而，僅使曝光裝置用開閉器高速化有時無法確保期望的累積曝光量。將曝光用開閉器予以連續動作而驅動的情況下，期望一面確保期望的累積曝光量一面使曝光時間縮短而使曝光裝置的處理量提升。

所以，本發明目的在於提供一種曝光裝置，能以較短的曝光時間達成期望的累積曝光量。

【發明內容】

【0004】在本發明相關的曝光裝置一種曝光裝置，其為對基板上的曝光區域進行曝光者，具備：開閉器構材，其具有遮斷從光源射出的光的複數個遮斷部分，在複數個遮斷部分之間使前述光通過；驅動部，其驅動開閉器構材，從而進行使光被開閉器構材的遮斷部分遮斷的遮斷狀態、和光通過複數個遮斷部分之間而照射於曝光區域的照射狀態的切換；和控制部，其為了進行經過從遮斷狀態往照射狀態的切換而再次往遮斷狀態的切換，將驅動部控制為，根據使開閉器構材從停止狀態加速後予以減速的第1速度曲線、和使開閉器構材加速後予以減速而成為停止狀態的第2速度曲線，將開閉器構材在不予以停止之下連續驅動。

【圖式簡單說明】

【0005】

[圖1]就第一實施方式相關的曝光裝置的構成進行繪示的示意圖。

[圖2]就開閉器部的構成進行繪示的示意透視圖。

[圖3]就於第一實施方式相關的曝光裝置中使用的曲線進行繪示的圖。

[圖4]就於第二實施方式相關的曝光裝置中使用的曲線進行繪示的圖。

[圖5]就於第三實施方式相關的曝光裝置中使用的開閉器構材的速度與基板的累積曝光量的關係進行繪示的圖形及表。

[圖6]就於第四實施方式相關的曝光裝置中使用的曲線進行繪示的圖。

[圖7]就於第五實施方式相關的曝光裝置中使用的曲線進行繪示的圖。

[圖8]就於歷來的曝光裝置中使用的曲線進行繪示的圖。

[圖9]就曝光光與開閉器構材的位置關係進行繪示的示意圖。

【實施方式】

【0006】於以下，根據圖式詳細說明本實施方式相關的曝光裝置。另外，示於以下的圖式是為了達成可容易理解本實施方式而有時以與實際不同的比例尺描繪。

【0007】

[第一實施方式]

圖1為就第一實施方式相關的曝光裝置100的構成進行繪示的示意圖。

曝光裝置100具備光源1、開閉器部4、遮罩台21、投影光學系統6及基板載台22。此外，曝光裝置100具備就通

過開閉器部4的曝光光的強度進行檢測的檢測部S、驅動開閉器部4的驅動部14及控制部13。

【0008】曝光裝置100為步進重複式(step and repeat)的曝光裝置，就基板3進行曝光，從而將遮罩2的圖案轉印在基板3上的複數個照射區域(曝光區域)的各者。

此處步進重複式為如下的方式：反復在基板3已整定的狀態下就既定的照射區域進行曝光的曝光程序、和接著使基板3步進移動至進行曝光的照射區域的步進程序，對基板上的各照射區域進行曝光處理。

【0009】光源1使用例如紫外線燈等，射出為了就基板3進行曝光用的光(曝光光)。

開閉器部4將從光源1射出的曝光光進行遮斷或予以通過，從而切換往基板3的曝光光的照射與非照射。

遮罩台21是為了進行遮罩2的定位，被構成為可保持遮罩2而移動。於遮罩2，形成半導體電路圖案等的圖案，被透過光源1射出的曝光光而照明。

投影光學系統6具有既定的倍率，將形成於遮罩2的圖案投影於基板3。

基板載台22是為了進行被塗佈光阻(感光劑)的基板3的定位，被構成為可保持基板3而移動。

控制部13例如包含CPU、記憶體，就曝光裝置100的整體(曝光裝置100的各部分)進行控制。亦即，控制部13就將形成於遮罩2的圖案轉印於基板3的處理(基板3的曝光處理)進行控制。

【0010】在如此般構成的曝光裝置100，遮罩2的圖案被透射投影光學系統6投影於基板3，在塗佈於基板3的抗蝕層(感光材)形成潛像圖案。潛像圖案被透過未圖示的顯影裝置而顯影，據此抗蝕圖案被形成於基板3上。

於此，在開閉器部4與遮罩台21(或開閉器部4與檢測部S)之間，設置為了提高照射於遮罩2的曝光光的照度的均勻性用的光學積分器(未圖示)。

【0011】檢測部S具備光感測器5、放大器7、V/F轉換器9及脈衝計數器11，就通過開閉器部4的曝光光的強度進行檢測。

光感測器5包含CMOS感測器、CCD感測器等的光電轉換元件，就通過開閉器部4的曝光光的強度進行檢測。另外，在本實施方式相關的曝光裝置100，光感測器5雖配置於開閉器部4與遮罩台21之間，惟不限於此。例如，在開閉器部4與遮罩台21之間設置分束器，以接收透過該分束器而分割的曝光光的一部分的方式配置光感測器5亦無妨。

放大器7將顯示以光感測器5檢測出的曝光光的強度的信號轉換為電壓信號。

V/F轉換器9將從放大器7輸出的電壓信號轉換為頻率信號。

脈衝計數器11就從V/F轉換器9輸出的頻率信號的脈衝數進行計數。透過脈衝計數器11而計數的計數值與累積曝光光的強度的量(亦即，通過開閉器部4的曝光光的累積

量)對應，亦與基板3的累積曝光量對應。

【0012】如此般構成檢測部S，使得可檢測出基於通過開閉器部4的曝光光之下的基板3的累積曝光量。

於此，上述的檢測部S的構成屬一例，亦可透過其他構成檢測出基板3的累積曝光量。

【0013】接著，說明有關步進重複式下的開閉器部4的作用。

在將基板載台22予以整定的狀態下就基板3進行曝光的曝光程序中，使從光源1射出的曝光光照射於基板3。另一方面，於使基板載台22移動的步進程序，不使從光源1射出的曝光光照射於基板3。

【0014】為此，在本實施方式相關的曝光裝置100，開閉器部4被構成為，予以配置於光源1與遮罩台21之間，在曝光程序使曝光光通過(透光)，同時在步進程序使曝光光遮斷。

亦即，開閉器部4被構成為，可將往基板3的曝光光的照射與非照射進行切換。

【0015】基板載台22進行移動的步進程序中將基板3曝光時無法獲得良好的抗蝕圖案，故需要予以驅動為，遮光與曝光的切換在曝光程序中進行。

在本實施方式相關的曝光裝置100，被構成為，控制部13根據曝光量資訊對驅動部14發出指令，從而驅動開閉器部4，使規定的曝光量曝光於基板3。

【0016】圖2為就開閉器部4的構成進行繪示的透視

圖。

開閉器部4具備將開閉器構材30及開閉器構材30進行旋轉驅動的馬達31。

開閉器構材30具有將曝光光32遮斷的遮斷部分30a1及30a2、和使曝光光32通過的通過部分30b1及30b2(圖9)。

並且，在開閉器部4，透過由控制部13控制的馬達31使開閉器構材30旋轉驅動，在曝光光32的光路徑選擇性配置遮斷部分30a1、30a2及通過部分30b1、30b2，從而可切換往基板3的曝光光的照射與非照射。

另外，在本實施方式相關的曝光裝置100，開閉器構材30雖為遮斷部分與通過部分各具有兩個的形狀，惟不限於此，遮斷部分與通過部分各具有至少一個即可。

【0017】在本實施方式相關的曝光裝置100，就對於基板3的一次的曝光處理，依預先設定的驅動設定資訊，在不使開閉器構材30停止之下連續予以旋轉驅動從而進行。

亦即，於如此的連續驅動控制，將開閉器構材30予以驅動為，一次曝光處理成為以下的處理：從曝光光被以開閉器構材30的遮斷部分30a1、30a2遮斷的遮斷狀態，經過曝光光通過開閉器構材的通過部分30b1、30b2而照射基板3的照射狀態，再次成為遮斷狀態。

於此，預先設定的驅動設定資訊包含開閉器構材30的旋轉速度的曲線(profile)，在以下稱為「速度曲線」。

【0018】首先，就利用梯形速度曲線將曝光裝置的開

閉器構材 30 予以連續驅動的情況進行說明。圖 8 示出梯形速度曲線、在依該速度曲線將開閉器構材 30 予以連續驅動時以檢測部 S 檢測出的曝光光的強度曲線(光強度曲線)。此外，圖 8 亦示出在曝光裝置的基板 3 的累積曝光量曲線。

此外，圖 9 為就在示於圖 8 的各時刻下的曝光光與開閉器構材 30 的位置關係進行繪示的圖。

【0019】首先，於時刻 t_a ，從曝光光完全由開閉器構材 30 的第 1 遮斷部分 30a1 遮斷的遮斷狀態開始開閉器構材 30 的旋轉的加速驅動。

並且，從時刻 t_b 曝光光逐漸開始通過開閉器構材 30 的第 1 通過部分 30b1。亦即，時刻 t_b 為由檢測部 S 開始檢測到曝光光，同時曝光光照射於基板 3 的照射狀態開始的時刻。

並且，於時刻 t_c ，開閉器構材 30 的旋轉速度達到最大速度 v_{max} ，開閉器構材 30 以最大速度被等速驅動。

並且，於時刻 t_d ，成為曝光光的全部通過開閉器構材 30 的第 1 通過部分 30b1 的狀態。

【0020】接著，於時刻 t_e ，曝光光接近開閉器構材 30 的第 2 遮斷部分 30a2，曝光光被開閉器構材 30 的第 2 遮斷部分 30a2 逐漸開始遮斷(開始轉變至遮斷狀態)。

並且，於時刻 t_f ，開始開閉器構材 30 的旋轉的減速驅動。

並且，於時刻 t_g ，成為曝光光完全被開閉器構材 30 的第 2 遮斷部分 30a2 遮斷的遮斷狀態。亦即，時刻 t_g 為往基

板3的曝光光的照射結束的時刻(照射結束時刻)。

並且，於時刻 t_h ，開閉器構材30的旋轉完全停止。

【0021】如此，梯形速度曲線被設定為連續經過以下的期間：將開閉器構材30的旋轉予以加速驅動的加速期間、將開閉器構材30的旋轉予以等速驅動的等速期間、和將開閉器構材30的旋轉予以減速驅動的減速期間。

具體而言，開閉器構材30的旋轉是於時刻 $t_a \sim t_c$ 的期間被加速驅動，於時刻 $t_c \sim t_f$ 的期間被等速驅動，於時刻 $t_f \sim t_h$ 的期間被減速驅動。

【0022】於此，於曝光光的強度曲線，將從曝光強度從0開始增加的時刻(亦即，時刻 t_b)至曝光強度再次成為0的時刻(亦即，時刻 t_g)為止的經過時間(亦即， $t_g - t_b$)稱為曝光時間。

於此曝光時間中，應避免進行為了供下個曝光程序用的照射而將基板載台22予以驅動的亦即步進程序。

因此，要提升曝光裝置的處理量，縮短此曝光時間為重要。

【0023】如果，使速度曲線的最大速度 v_{max} 變大時，可縮短曝光強度變化時間(亦即，加速所需的時間 $t_c - t_a$ 及減速所需的時間 $t_h - t_f$)，可縮短曝光時間。

然而，此情況下，最大速度 v_{max} 變大故曝光強度最大時間(亦即，時間 $t_e - t_d$)亦變短，難以確保基板3的累積曝光量為一定以上。

【0024】另一方面，減小速度曲線的最大速度 v_{max}

時，曝光強度最大時間變長，故可充分確保基板3的累積曝光量。

然而，此情況下，最大速度 $v_{\max}$ 變小故曝光強度變化時間亦變長，曝光時間亦變長。

【0025】根據以上，在梯形驅動速度曲線，曝光裝置的處理量提升與基板3的累積曝光量的充分的確保的同時成立為困難。

【0026】所以，在本實施方式相關的曝光裝置100，代替梯形驅動速度曲線，採用如以下的速度曲線，從而一面充分確保基板3的累積曝光量一面達成曝光裝置的處理量提升。

【0027】圖3示出於本實施方式相關的曝光裝置100採用的預先設定的速度曲線、及在依該速度曲線將開閉器構材30予以連續驅動時以檢測部S檢測出的曝光光的強度曲線(光強度曲線)。

【0028】在本實施方式相關的曝光裝置100，首先，於時刻 t_a ，從曝光光完全由開閉器構材30的第1遮斷部分30a1遮斷的遮斷狀態開始開閉器構材30的旋轉的加速驅動。

並且，從時刻 t_b 曝光光逐漸開始通過開閉器構材30的第1通過部分30b1。亦即，時刻 t_b 為由檢測部S開始檢測到曝光光，同時曝光光照射於基板3的照射狀態開始的時刻。

並且，於時刻 t_c ，開閉器構材30的旋轉速度達到最大

速度 $v_{\max}$ 後，開始減速驅動。

並且，於時刻 t_d ，成為曝光光的全部通過開閉器構材 30 的第 1 通過部分 30b1 的狀態。

並且，於時刻 t_d' ，開閉器構材 30 被以比最大速度 $v_{\max}$ 小的速度 v_c 等速驅動。

【0029】接著，於時刻 t_e' ，再次開始開閉器構材 30 的旋轉的加速驅動。

並且，於時刻 t_e ，曝光光接近開閉器構材 30 的第 2 遮斷部分 30a2，曝光光被開閉器構材 30 的第 2 遮斷部分 30a2 逐漸開始遮斷(開始轉變至遮斷狀態)。

並且，於時刻 t_f ，開閉器構材 30 的旋轉速度再次達到最大速度 $v_{\max}$ 後，再次開始開閉器構材 30 的旋轉的減速驅動。

並且，於時刻 t_g ，成為曝光光完全被開閉器構材 30 的第 2 遮斷部分 30a2 遮斷的遮斷狀態。亦即，時刻 t_g 為往基板 3 的曝光光的照射結束的時刻(照射結束時刻)。

並且，於時刻 t_h ，開閉器構材 30 的旋轉完全停止。

【0030】如此，在本實施方式相關的曝光裝置 100，速度曲線被設定為連續經過以下的期間：將開閉器構材 30 的旋轉予以加速驅動的加速期間、將開閉器構材 30 的旋轉予以減速驅動的減速期間、將開閉器構材 30 的旋轉予以等速驅動的等速期間、將開閉器構材 30 的旋轉再次予以加速驅動的再加速期間、和將開閉器構材 30 的旋轉再次予以減速驅動的再減速期間。

具體而言，開閉器構材30的旋轉是於時刻 $t_a \sim t_c$ 的期間被加速驅動，於時刻 $t_c \sim t_d'$ 的期間被減速驅動，於時刻 $t_d' \sim t_e'$ 的期間被等速驅動，於時刻 $t_e' \sim t_f$ 的期間被再加速驅動，於時刻 $t_f \sim t_h$ 的期間被再減速驅動。

【0031】於本實施方式，往基板3的光的非照射狀態至照射狀態然後往非照射狀態的切換中，控制部13控制驅動部14為如下。

亦即，控制部13將驅動部14控制為，根據使開閉器構材30從停止狀態加速後予以減速的第1速度曲線、和使開閉器構材30加速後予以減速而成為停止狀態的第2速度曲線，將開閉器構材30在不予以停止之下連續予以驅動，且於第1速度曲線與第2速度曲線之間以等速度進行驅動。

【0032】在本實施方式相關的曝光裝置100採用的速度曲線，比起梯形驅動速度曲線，一面維持曝光強度變化時間(亦即，停止至加速所需的時間 $t_c - t_a$ 及減速而停止所需的時間 $t_h - t_f$)，一面可增加曝光強度最大時間(亦即，時間 $t_e - t_d$)。

藉此，更一面維持曝光裝置100的處理量，一面可增加基板3的累積曝光量。

換言之，在本實施方式相關的曝光裝置100，即使更高最大速度 v_{max} ，仍可一面充分確保基板3的累積曝光量，一面透過縮短曝光強度變化時間從而達成曝光裝置100的處理量提升。

【0033】另外，於本實施方式相關的曝光裝置100，

亦優選上，為了曝光時間縮短，在開閉器構材30的旋轉速度達到最大速度 $v_{\max}$ 後開始減速的時刻 t_c 及開閉器構材30的旋轉速度再次到達最大速度 $v_{\max}$ 後開始減速驅動的時刻 t_f ，如示於圖9的 t_c 及 t_f ，開閉器構材30被相對於曝光光32定位。

【0034】

[第二實施方式]

第二實施方式相關的曝光裝置除速度曲線的方式以外，與第一實施方式相關的曝光裝置100相同的構成，故對相同的構材標注相同的編號而進行說明，重複的部分省略說明。

【0035】圖4示出於本實施方式相關的曝光裝置採用的預先設定的速度曲線、和在依該速度曲線將開閉器構材30予以連續驅動時以檢測部S檢測出的曝光光的強度曲線(光強度曲線)。

【0036】在本實施方式相關的曝光裝置，首先，於時刻 t_a ，從曝光光完全由開閉器構材30的第1遮斷部分30a1遮斷的遮斷狀態開始開閉器構材30的旋轉的加速驅動。

並且，從時刻 t_b 曝光光逐漸開始通過開閉器構材30的第1通過部分30b1。亦即，時刻 t_b 為由檢測部S開始檢測到曝光光，同時曝光光照射於基板3的照射狀態開始的時刻。

並且，於時刻 t_c ，開閉器構材30的旋轉速度達到最大速度 $v_{\max}$ 後，如同第一實施方式相關的曝光裝置100，開

始減速驅動。

並且，於時刻 t_d ，成為曝光光的全部通過開閉器構材30的第1通過部分30b1的狀態。

【0037】接著，不同於第一實施方式相關的曝光裝置100，不進行等速驅動，於時刻 t_0 再次開始開閉器構材30的旋轉的加速驅動。

並且，於時刻 t_e ，曝光光接近開閉器構材30的第2遮斷部分30a2，曝光光被開閉器構材30的第2遮斷部分30a2逐漸開始遮斷(開始轉變至遮斷狀態)。

並且，於時刻 t_f ，開閉器構材30的旋轉速度再次達到最大速度 v_{max} 後，再次開始開閉器構材30的旋轉的減速驅動。

並且，於時刻 t_g ，成為曝光光完全被開閉器構材30的第2遮斷部分30a2遮斷的遮斷狀態。亦即，時刻 t_g 為往基板3的曝光光的照射結束的時刻(照射結束時刻)。

並且，於時刻 t_h ，開閉器構材30的旋轉完全停止。

【0038】如此，在本實施方式相關的曝光裝置，速度曲線被設定為連續經過以下的期間：將開閉器構材30的旋轉予以加速驅動的加速期間、將開閉器構材30的旋轉予以減速驅動的減速期間、將開閉器構材30的旋轉再次予以加速驅動的再加速期間、和將開閉器構材30的旋轉再次予以減速驅動的再減速期間。

具體而言，開閉器構材30的旋轉是於時刻 $t_a \sim t_c$ 的期間被加速驅動，於時刻 $t_c \sim t_0$ 的期間被減速驅動，於時刻

$t_0 \sim t_f$ 的期間被再加速驅動，於時刻 $t_f \sim t_h$ 的期間被再減速驅動。

【0039】於本實施方式，往基板3的光的非照射狀態至照射狀態然後往非照射狀態的切換中，控制部13控制驅動部14為如下。

亦即，控制部13將驅動部14控制為，根據在使開閉器構材30從停止狀態加速後予以減速的第1速度曲線、和使開閉器構材30加速後予以減速而成為停止狀態的第2速度曲線，在將開閉器構材30不予以停止之下連續而驅動。

【0040】在本實施方式相關的曝光裝置採用的速度曲線亦如同第一實施方式相關的曝光裝置100，比起梯形驅動速度曲線，可一面維持曝光強度變化時間(亦即，停止至加速所需的時間 $t_c - t_a$ 及減速而停止所需的時間 $t_h - t_f$)，一面增加曝光強度最大時間(亦即，時間 $t_e - t_d$)。

藉此，可一面維持曝光裝置的處理量，一面更增加基板3的累積曝光量。

換言之，在本實施方式相關的曝光裝置，即使更提高最大速度 v_{max} ，仍可一面充分確保基板3的累積曝光量，一面透過縮短曝光強度變化時間從而達成曝光裝置的處理量提升。

【0041】

[第三實施方式]

第三實施方式相關的曝光裝置為與第一及第二實施方式中的任一者相關的曝光裝置相同的構成，故對相同的構

材標注相同的編號而進行說明，就重複的部分省略說明。

【0042】圖5(a)及(b)分別為就開閉器構材30的速度與基板3的累積曝光量 E_{total} 的關係進行顯示的圖形及表。

【0043】控制部13可根據示於圖5(a)的開閉器構材30的速度 v_c 與基板3的累積曝光量 E_{total} 的關係70(以下，稱為「速度與累積曝光量的關係70」)，設定在第一實施方式敘述的速度曲線的等速期間中的開閉器構材30的速度。

開閉器構材30的速度與累積曝光量的關係70可透過示於圖5(a)的函數而記憶於控制部13，亦可透過示於圖5(b)的表而記憶於控制部13。

【0044】控制部13根據目標的累積曝光量在每個曝光程序參照儲存於控制部13的表而讀出與目標的累積曝光量對應的開閉器構材30的速度 v_c ，以速度曲線的等速期間中的開閉器構材30被以此速度驅動的方式控制驅動部14。

如此，在本實施方式相關的曝光裝置，可根據目標累積曝光量設定速度曲線的等速期間中的開閉器構材30的速度，達成期望的累積曝光量。

【0045】此外，如在以下的第四實施方式敘述，從光源1射出的曝光光的強度 I 有時會變動。於此情況下，可在該曝光處理前進行的曝光處理(以下，稱為「前次曝光處理」)利用由檢測部S檢測出的曝光光的強度 I_n 將預先儲存的開閉器構材的速度與累積曝光量 E_{total} 的關係適當修正而設定速度曲線的等速期間中的開閉器構材的速度 v_c 。

具體而言，曝光光的強度 I_n 下的開閉器構材的速度 v_c

與累積曝光量 $E_{total}(I_n)$ 的關係如例示於圖 5(b) 的表，可對強度 I 時的累積曝光量 $E_{total}(I)$ 乘上曝光光的強度比 I_n / I 從而獲得。

【0046】

[第四實施方式]

第四實施方式相關的曝光裝置為與第一及第二實施方式中的任一者相關的曝光裝置相同的構成，故對相同的構材標注相同的編號而進行說明，省略重複的部分的說明。

【0047】 設定為，從光源 1 射出的曝光光的強度假定為規定值(目標值、設計值)，於曝光光被開閉器構材 30 完全遮斷的時刻 t_g ，基板 3 的累積曝光量成為目標累積曝光量。

然而，在使用於曝光裝置的光源 1，可能引起射出的曝光光的強度發生變動的所謂的「閃爍現象」。

亦即，從光源 1 射出的曝光光的強度有時偏離規定值。此情況下，僅依預先設定的速度曲線將開閉器構材 30 在予以不停止之下連續進行旋轉驅動的情況下，難以使曝光處理的結束時獲得的基板 3 的累積曝光量與目標累積曝光量一致。

【0048】 所以，在本實施方式的曝光裝置，根據於照射狀態下以檢測部 S 檢測出的曝光光的強度，以在曝光處理的結束時的基板 3 的累積曝光量到達目標累積曝光量的方式，變更(校正)速度曲線(亦即，進行反饋)。

【0049】 於以下，說明有關本實施方式中的速度曲線

的變更方法。於此，在本實施方式，雖說明有關根據以檢測部S檢測出的曝光光的強度而變更速度曲線的方法，惟亦可根據以檢測部S檢測出的基板3的累積曝光量而變更速度曲線。

【0050】圖6為就在本實施方式相關的曝光裝置方面的速度曲線的變更方法進行說明的圖。

具體而言，圖6示出速度曲線及在依該速度曲線將開閉器構材30予以連續驅動時以檢測部S檢測出的曝光光的強度曲線(光強度曲線)。

另外，在圖6，將預先設定的速度曲線40及依該速度曲線40驅動開閉器構材30時的光強度曲線50分別以實線表示。

【0051】控制部13在照射狀態下的既定時刻 t_m 取得以檢測部S檢測出的曝光光的強度的資訊。

並且，控制部13根據在既定時刻 t_m 以檢測部S檢測出的曝光光的強度，以在曝光處理的結束時的基板3的累積曝光量成為目標累積曝光量的方式，變更在既定時刻 t_m 之後的速度曲線。

既定時刻 t_m 優選上例如設定為曝光光的全部通過開閉器構材30的通過部分30b1、30b2的時間(亦即，時間 t_e-t_d)內的任意時刻，較優選上盡可能接近時刻 t_d 。

【0052】例如，在既定時刻 t_m 以檢測部S檢測出的曝光光的強度比規定值低的情況下，將預先設定的速度曲線40，變更為使開閉器構材30的旋轉速度比其小的速度曲線

41。

藉此，如以光強度曲線51所示，可使往基板3的曝光光的照射結束時刻延遲。

亦即，僅曝光光的強度的降低份增長曝光時間，可使基板3的累積曝光量為目標累積曝光量。

【0053】另一方面，於既定時刻 t_m 以檢測部S檢測出的曝光光的強度比規定值高的情況下，將預先設定的速度曲線40，變更為使開閉器構材30的旋轉速度比其快的速度曲線42。

藉此，如以光強度曲線52所示，可提早往基板3的曝光光的照射結束時刻。

亦即，僅曝光光的強度的增加份縮短曝光時間，可使基板3的累積曝光量為目標累積曝光量。

【0054】接著，說明有關速度曲線的具體的變更方法。

基板3的累積曝光量取決於就基板3進行照射的曝光光的強度與基板3的曝光時間。

亦即，只要知悉從光源1射出的曝光光的強度，即可決定為了使基板3的累積曝光量成為目標累積曝光量用的曝光時間。

此外，只要知悉該曝光時間即可決定往基板3的曝光光的照射結束時刻，故能以在該決定的照射結束時刻曝光光被開閉器構材30的遮斷部分30a1或30a2完全遮斷的方式，決定開閉器構材30的旋轉速度。

因此，控制部 13 根據在既定時刻 t_m 以檢測部 S 檢測出的曝光光的強度，決定往基板 3 的曝光光的照射結束時刻。

並且，以曝光光在決定的照射結束時刻被遮斷部分 30a1 或 30a2 完全遮斷的方式，決定既定時刻 t_m 後的開閉器構材 30 的旋轉速度，以成為該旋轉速度的方式變更速度曲線。

【0055】此外，控制部 13 亦可利用在第三實施方式所示的表，根據在既定時刻 t_m 以檢測部 S 檢測出的曝光光的強度與規定值的誤差、和顯示開閉器構材 30 的旋轉速度的變更量的關係的資訊，變更速度曲線。

亦即，可從該表，針對該誤差而獲得為了使基板 3 的累積曝光量為目標累積曝光量用的開閉器構材 30 的旋轉速度的變更量。

具體而言，只要知悉該誤差即知悉應變更往基板 3 的曝光光的照射結束時間的量，故可求出可就應變更該照射結束時間的量進行補償的開閉器構材 30 的旋轉速度的變更量。

因此，可從表求出與曝光光的強度與規定值的誤差對應的開閉器構材 30 的旋轉速度的變更量。

【0056】如此，在本實施方式相關的曝光裝置，根據於照射狀態下以檢測部 S 檢測出的曝光光的強度，以在曝光處理的結束時的基板 3 的累積曝光量成為目標累積曝光量的方式，變更(校正)速度曲線(亦即，進行反饋)。

藉此，即使從光源1射出的曝光光的強度發生變動，仍可使基板3的累積曝光量為目標累積曝光量。

【0057】

[第五實施方式]

第五實施方式相關的曝光裝置為與第一及第二實施方式中的任一者相關的曝光裝置相同的構成，故對相同的構材標注相同的編號而進行說明，省略重複的部分的說明。

【0058】 在本實施方式相關的曝光裝置，控制部13進行以變更開閉器構材30的再加速開始時點(亦即，時刻 $t_{e'}$)的方式變更速度曲線的控制。

亦即，在本實施方式相關的曝光裝置根據以檢測部S檢測出的曝光光的強度，以基板3的累積曝光量成為目標累積曝光量的方式，變更速度曲線的等速期間的長度。

【0059】 圖7為就在本實施方式相關的曝光裝置方面的速度曲線的變更方法進行說明的圖。

具體而言，圖7示出速度曲線及在依該速度曲線將開閉器構材30予以連續驅動時以檢測部S檢測出的曝光光的強度曲線(光強度曲線)。

在圖7，將預先設定的速度曲線80及依該速度曲線80驅動開閉器構材30時的光強度曲線90分別以實線表示。

【0060】 控制部13在照射狀態下的既定時刻 t_m 取得以檢測部S檢測出的曝光光的強度的資訊。

並且，控制部13根據在既定時刻 t_m 以檢測部S檢測出的曝光光的強度，以在曝光處理的結束時的基板3的累積

曝光量成為目標累積曝光量的方式，變更再加速開始時點 te' 。

【0061】例如，在既定時刻 t_m 以檢測部S檢測出的曝光光的強度比規定值低的情況下，將預先設定的速度曲線80，變更為以等速期間的長度變長的方式使再加速開始時點 te' 延遲為 $te'+$ 的速度曲線81。

此時，優選上，以僅等速期間的長度改變而在等速期間的旋轉速度(等速度 v_c)不變的方式，變更速度曲線80。

此外，優選上，以再加速開始時點後的再加速期間的速度的變化率(亦即，加速度、在再加速期間的速度曲線的傾斜)不變的方式，變更速度曲線80。

由此，如示於圖7，變更再加速開始時點 te' ，使得再減速時點亦被變更。

藉此，如以光強度曲線91所示，僅曝光光的強度的降低份，使再加速開始時點 te' 延遲為 $te'+$ 而增加曝光時間，可使基板3的累積曝光量為目標累積曝光量。

【0062】另一方面，在既定時刻 t_m 以檢測部S檢測出的曝光光的強度比規定值高的情況下，將預先設定的速度曲線80，變更為以等速期間的長度變短的方式使再加速開始時點 te' 延遲為 $te'-$ 的速度曲線82。

此時，優選上，以僅等速期間的長度改變而在等速期間的旋轉速度(等速度 v_c)不變的方式，變更速度曲線80。

此外，優選上，以再加速開始時點後的再加速期間的速度的變化率(亦即，加速度、在再加速期間的速度曲線

的傾斜)不變的方式，變更速度曲線80。

藉此，如以光強度曲線92所示，僅曝光光的強度的增加份，使再加速開始時點 te' 提前至 te' -而縮短曝光時間，可使基板3的累積曝光量為目標累積曝光量。

【0063】如此，在本實施方式的曝光裝置，根據於照射狀態下以檢測部S檢測出的曝光光的強度，變更再加速開始時點從而變更(校正)速度曲線(亦即，進行反饋)。

藉此，即使從光源1射出的曝光光的強度發生變動，仍可使基板3的累積曝光量為目標累積曝光量。

【0064】此外，於第三至第五實施方式中的任一者相關的曝光裝置進行如上述的控制時，在開閉器構材30的旋轉完全停止時(亦即，時刻 th)，開閉器構材30的停止位置有時偏離本來的位置(示於圖4的 th 的位置)。

此時，需要曝光光完全被開閉器構材30的遮斷部分30a1或30a2遮斷。

【0065】因此，即使來自光源1的曝光光的強度的變動量為設想的最大量，優選上，開閉器構材30仍被構成為在開閉器構材30的旋轉完全停止時曝光光完全被遮斷部分30a或30a2遮斷。

亦即，優選上，開閉器構材30被以容許將來自光源1的曝光光的強度的最大變動量透過控制而補償時的開閉器構材30的停止位置的偏差的方式構成。

具體而言，由於上述控制使得開閉器構材30的停止位置偏離本來的位置的情況下，曝光處理的結束後的步進程

序(非曝光程序)之際，使開閉器構材30被驅動為，將開閉器構材30的位置校正(調整)為本來的位置，優選上曝光處理的開始時的位置即可。

藉此，可減低於各曝光程序的驅動變異性。

【0066】此外，隨著基板3的目標累積曝光量增加，在速度曲線40的等速期間的速度 v_c 漸接近0，目標累積曝光量成為既定的量以上時，須使速度 v_c 為0。

於該情況下，在例如第一實施方式相關的曝光裝置100，於時刻 t_c ，在開閉器構材30的旋轉速度到達最大速度 v_{max} 後使減速驅動開始，於既定時刻使速度為0，亦即使開閉器構材30的旋轉停止。

並且，在從基板3的目標累積曝光量而算出的既定時間經過後，再次開始開閉器構材30的旋轉的加速驅動即可。

亦可使上述的第一至第五實施方式中的任一者相關的曝光裝置具有如此的非連續驅動控制的功能。

【0067】利用本實施方式相關的曝光裝置之下的物品之製造方法例如適於製造半導體裝置等的微型裝置、具有微細構造的元件等的物品。

利用本實施方式相關的曝光裝置之下的物品之製造方法包含：對塗佈於基板的感光材利用上述的第一至第五實施方式中的任一者相關的曝光裝置而形成潛像圖案的步驟(將基板曝光的曝光步驟)、和將在該曝光步驟形成潛像圖案的基板進行顯影的顯影步驟(加工步驟)。

再者，利用本實施方式相關的曝光裝置之下的物品之製造方法包含其他周知的製造步驟(氧化、成膜、蒸鍍、摻雜、平坦化、蝕刻、抗蝕層剝離、切割、接合、封裝等)。

利用本實施方式相關的曝光裝置之下的物品之製造方法比起歷來的方法有利於物品的性能、品質、生產性、生產成本中的至少一者。

【0068】以上，雖就優選實施方式進行說明，惟不限定於此等，在其要旨的範圍內可進行各種的變化及變更。

【0069】依本發明時，可提供一種曝光裝置，能以較短的曝光時間達成期望的累積曝光量。

【符號說明】

【0070】

- 1：光源
- 2：遮罩
- 3：基板
- 4：開閉器部
- 5：光感測器
- 6：投影光學系統
- 7：放大器
- 9：V／F轉換器
- 11：脈衝計數器
- 13：控制部

14：驅動部

21：遮罩台

22：基板載台

30：開閉器構材

31：馬達

32：曝光光

100：曝光裝置

30a1：遮斷部分

30a2：遮斷部分

30b1：通過部分

30b2：通過部分

S：檢測部

ta～th：時刻

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種曝光裝置，其為對基板上的曝光區域進行曝光者，

具備：

開閉器構材，其具有遮斷從光源射出的光的複數個遮斷部分，在前述複數個遮斷部分之間使前述光通過；

驅動部，其驅動前述開閉器構材，從而進行前述光被前述開閉器構材的前述遮斷部分遮斷的遮斷狀態、和前述光通過前述複數個遮斷部分之間而照射於前述曝光區域的照射狀態的切換；和

控制部，其為了進行經過從前述遮斷狀態往前述照射狀態的切換而再次往前述遮斷狀態的切換，將前述驅動部控制為，根據使前述開閉器構材從停止狀態加速後予以減速的第1速度曲線、和使前述開閉器構材加速後予以減速而成為停止狀態的第2速度曲線，將前述開閉器構材在不予以停止之下連續驅動；

於前述第1速度曲線，在僅前述光的一部分被前述開閉器構材的前述遮斷部分遮斷的狀態下，進行從前述加速往前述減速的切換。

【第2項】

如申請專利範圍第1項之曝光裝置，其中，前述控制部將前述驅動部控制為，於前述第1速度曲線，使前述開閉器構材從停止狀態予以加速並接著予以減速。

【第3項】

如申請專利範圍第1項之曝光裝置，其中，前述控制部將前述驅動部控制為，於前述第2速度曲線，將前述開閉器構材予以加速並接著予以減速而成為停止狀態。

【第4項】

如申請專利範圍第1項之曝光裝置，其中，在僅前述光的一部分被前述開閉器構材的前述遮斷部分遮斷之際，於前述第2速度曲線從前述加速切換為前述減速。

【第5項】

如申請專利範圍第1項之曝光裝置，其中，前述控制部以於前述遮斷狀態調整前述開閉器構材的位置的方式控制前述驅動部。

【第6項】

一種曝光裝置，其為對基板上的曝光區域進行曝光者，

具備：

開閉器構材，其具有遮斷從光源射出的光的複數個遮斷部分，在前述複數個遮斷部分之間使前述光通過；

驅動部，其驅動前述開閉器構材，從而進行前述光被前述開閉器構材的前述遮斷部分遮斷的遮斷狀態、和前述光通過前述複數個遮斷部分之間而照射於前述曝光區域的照射狀態的切換；和

控制部，其為了進行經過從前述遮斷狀態往前述照射狀態的切換而再次往前述遮斷狀態的切換，將前述驅動部

控制為，根據使前述開閉器構材從停止狀態加速後予以減速的第1速度曲線、和使前述開閉器構材加速後予以減速而成為停止狀態的第2速度曲線，將前述開閉器構材在不予以停止之下連續驅動；

前述控制部將前述驅動部控制為，前述開閉器構材於前述第1速度曲線與前述第2速度曲線之間被以根據目標累積曝光量而決定的等速度驅動。

【第7項】

如申請專利範圍第6項之曝光裝置，其中，前述控制部根據顯示前述開閉器構材的速度與累積曝光量的關係之資訊及前述目標累積曝光量，決定前述等速度的大小。

【第8項】

如申請專利範圍第7項之曝光裝置，其具備就通過前述開閉器構材的前述複數個遮斷部分之間的前述光的強度進行檢測的檢測部，

前述控制部根據由該檢測部檢測出的前述光的強度，變更前述資訊。

【第9項】

如申請專利範圍第6項之曝光裝置，其具備就通過前述開閉器構材的前述複數個遮斷部分之間的前述光的強度進行檢測的檢測部，

前述控制部根據由該檢測部檢測出的前述光的強度與前述目標累積曝光量，決定前述開閉器構材的前述等速度的大小。

【第10項】

如申請專利範圍第6項之曝光裝置，其具備就通過前述開閉器構材的前述複數個遮斷部分之間的前述光的強度進行檢測的檢測部，

前述控制部根據由該檢測部檢測出的前述光的強度與前述目標累積曝光量，決定開始前述第2速度曲線的前述加速的時點。

【第11項】

如申請專利範圍第10項之曝光裝置，其中，前述控制部根據前述檢測出的前述光的強度，決定開始前述第2速度曲線的前述減速的時點。

【第12項】

如申請專利範圍第6項之曝光裝置，其中，前述控制部以於前述遮斷狀態調整前述開閉器構材的位置的方式控制前述驅動部。

【第13項】

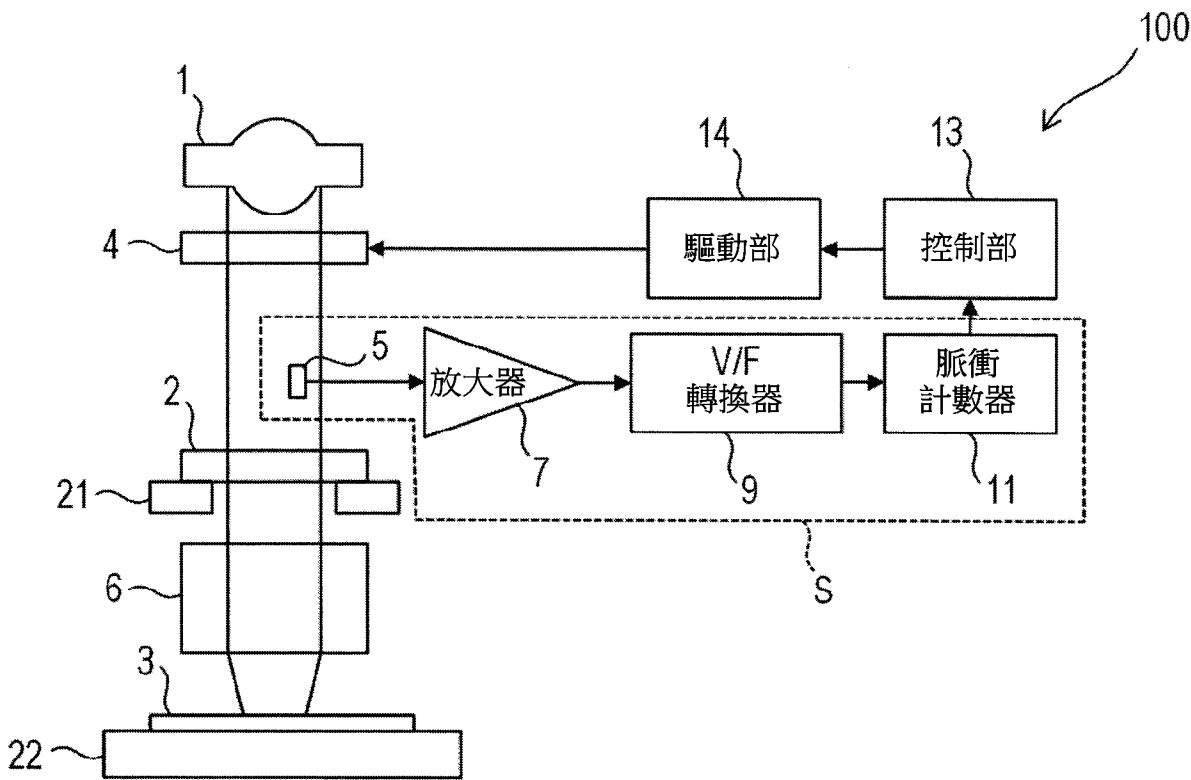
一種使用曝光裝置之物品之製造方法，包含：

曝光步驟，其為利用申請專利範圍第1至12項中任一項的曝光裝置對前述基板上的前述曝光區域進行曝光者；

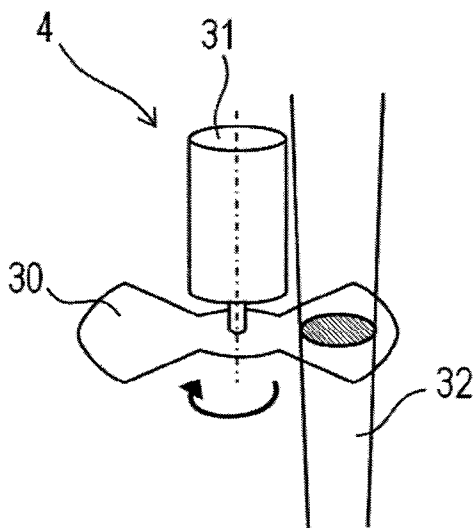
加工步驟，其為對在前述曝光步驟被曝光的前述基板進行加工者；和

製造步驟，其為從在前述加工步驟被加工的前述基板製造物品者。

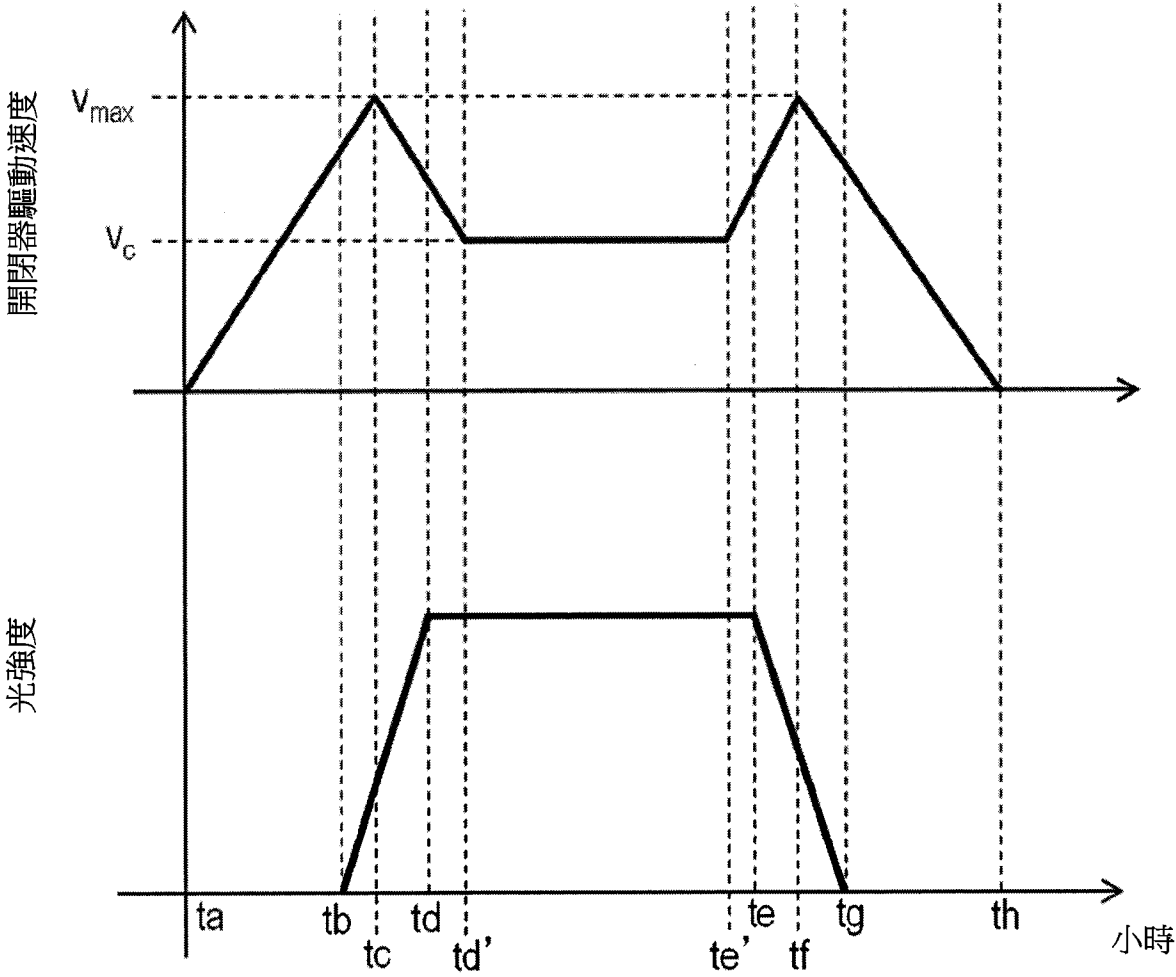
【發明圖式】



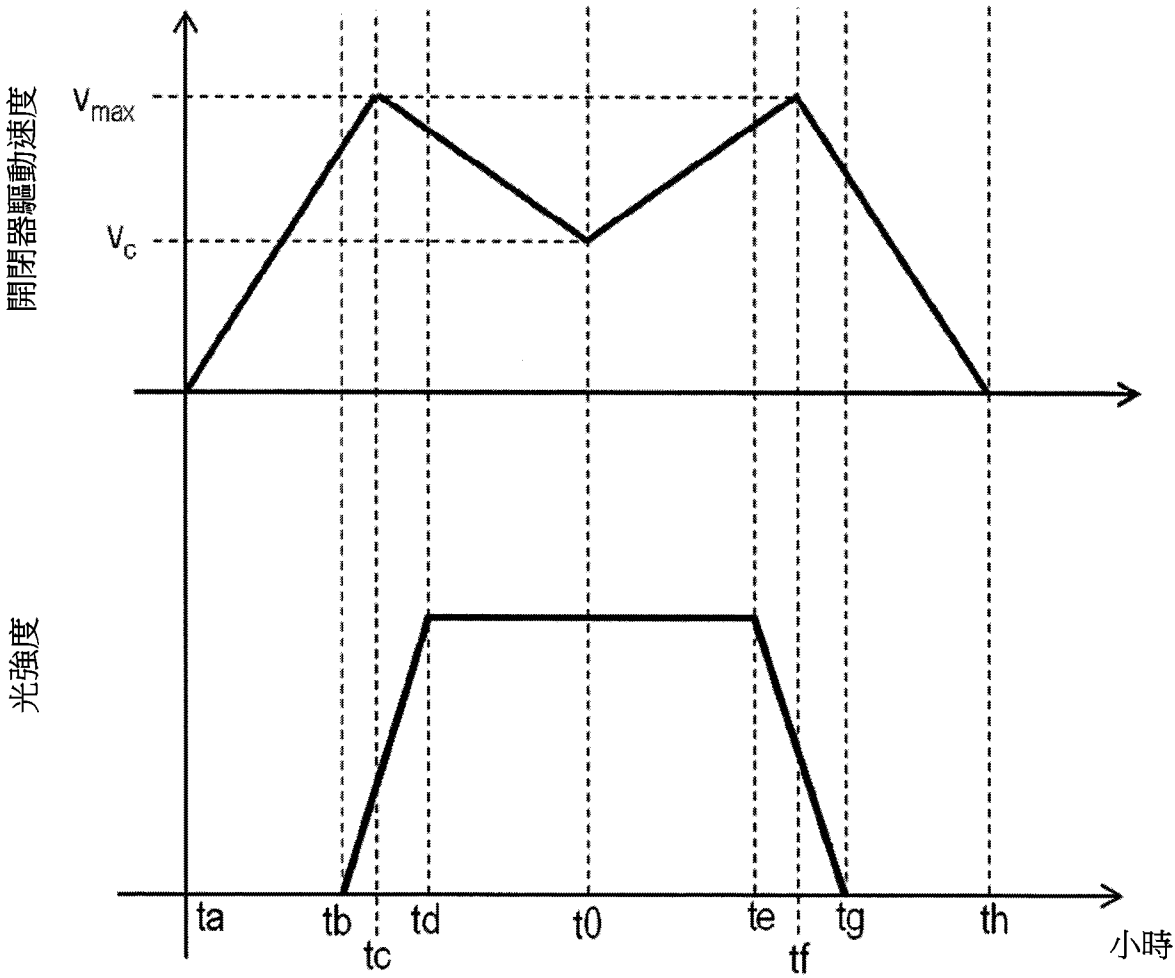
【圖 1】



【圖 2】



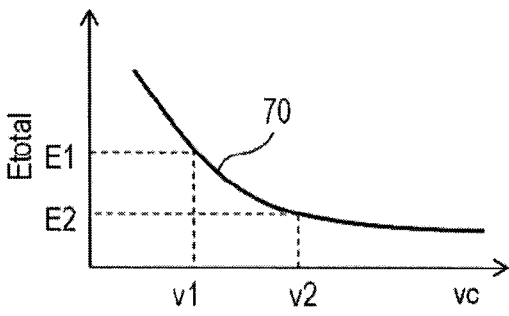
【圖 3】



【圖 4】

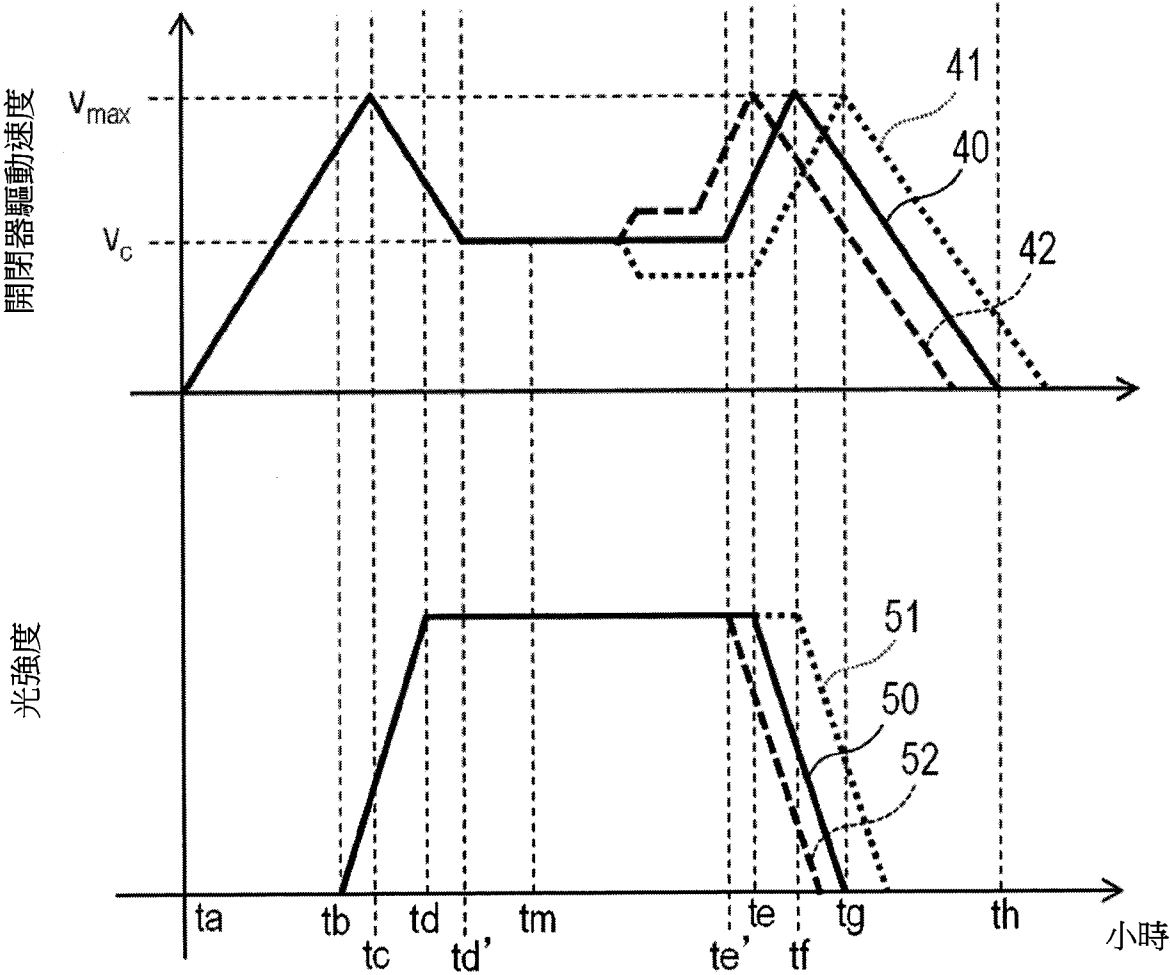
(a)

(b)

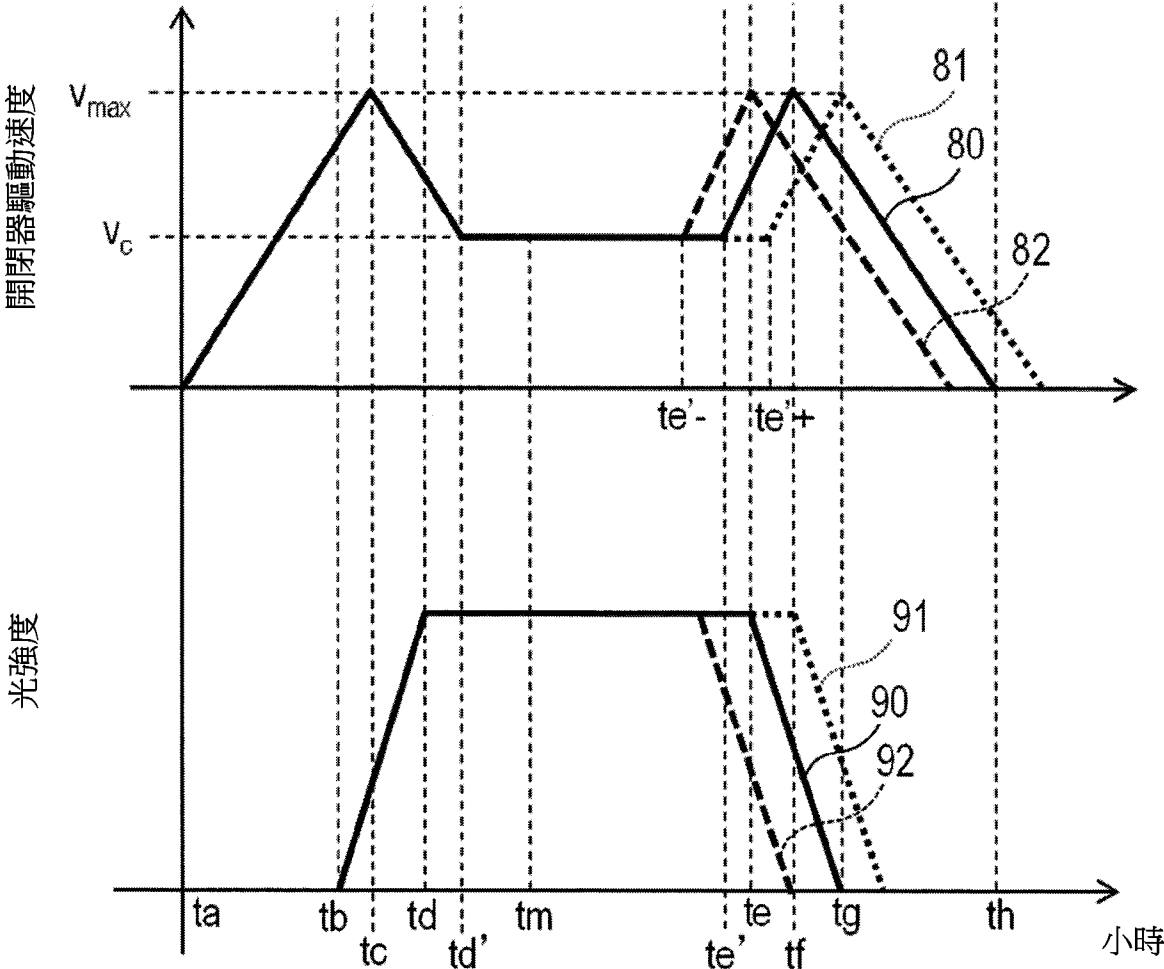


vc	強度I下的 Etotal (I)	任意的強度In下的 Etotal (In)
v1	E1	$E1'=E1 \times In / I$
v2	E2	$E2'=E2 \times In / I$
v3	E3	$E3'=E3 \times In / I$
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

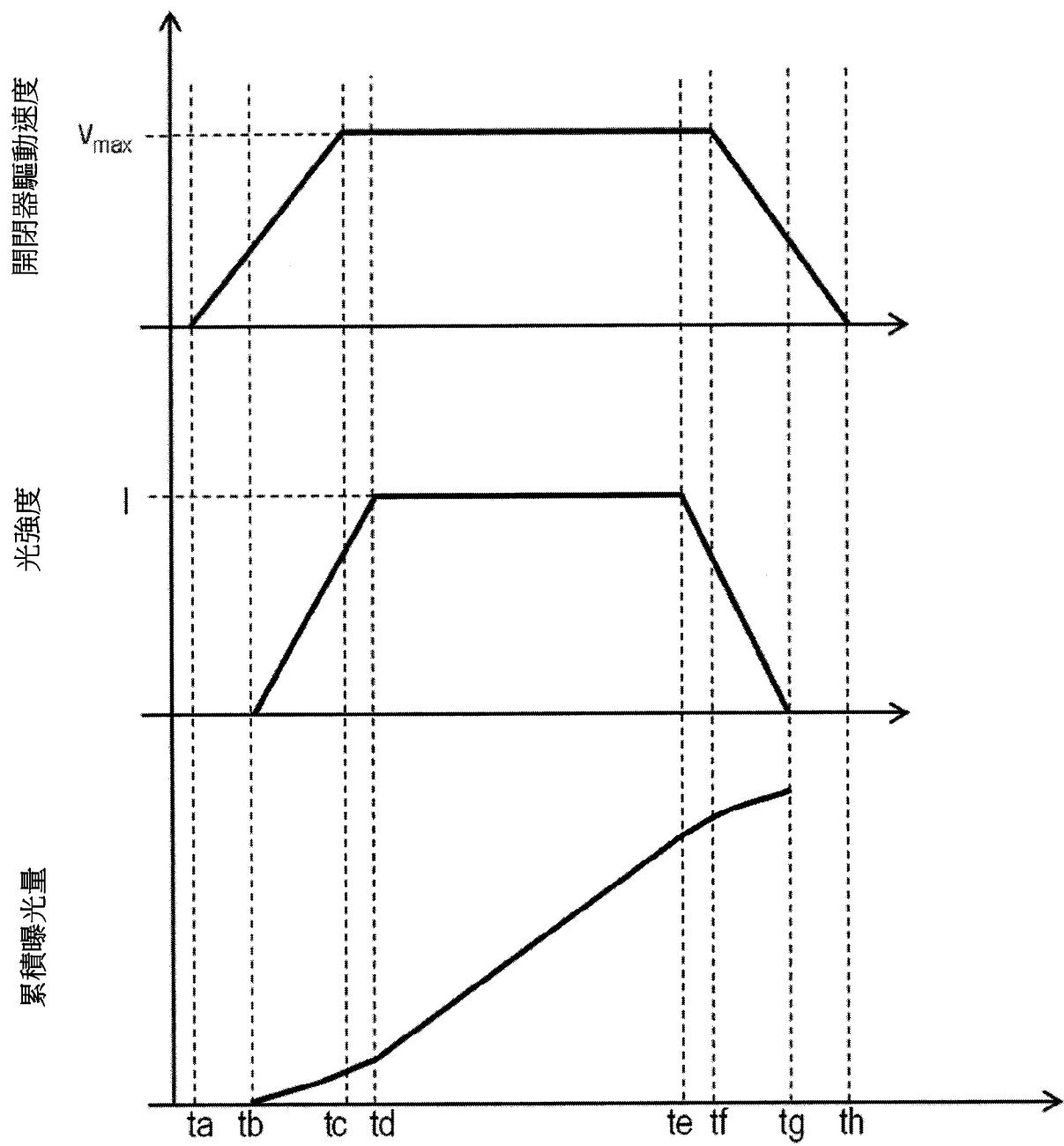
【圖 5】



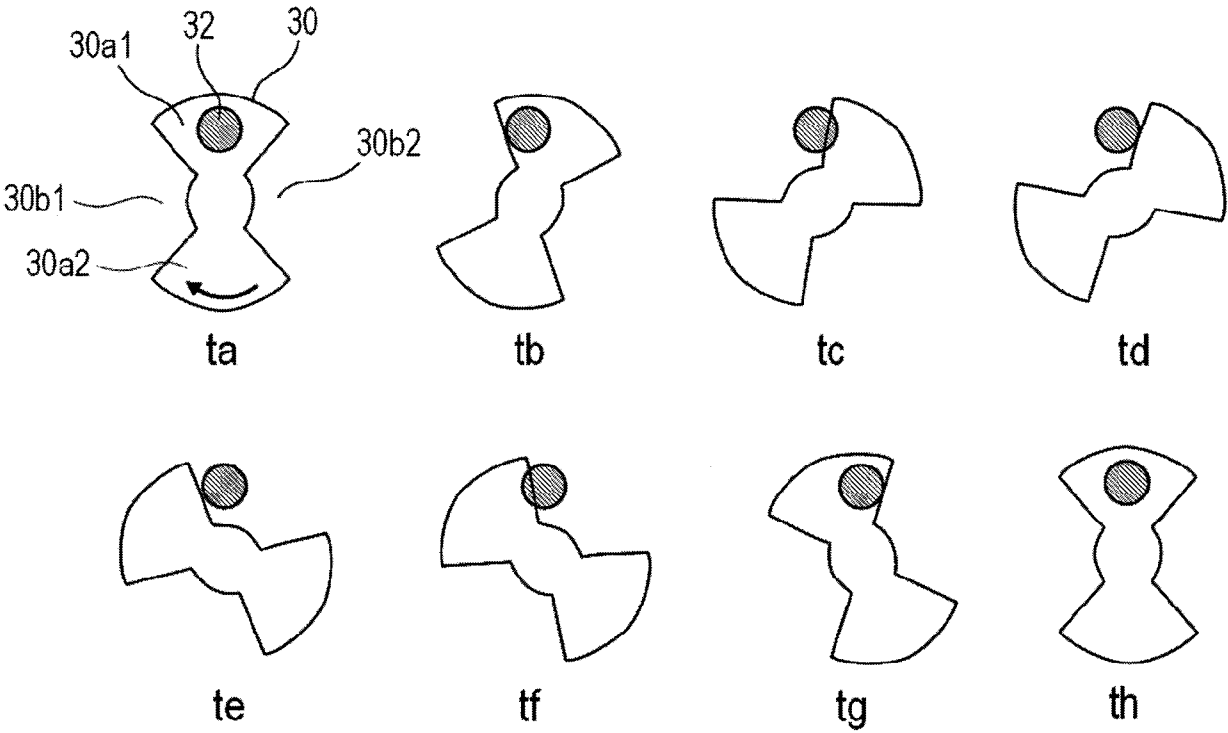
【圖 6】



【圖 7】



【圖 8】



【圖 9】