



(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 I627074 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：102115168

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl. : B41J2/525 (2006.01)

C09D11/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/04/27 日本

2012-103514

(71)申請人：精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：近藤隆光 KONDO, TAKAMITSU (JP)；和田啓志 WADA, HIROSHI (JP)；高橋透
TAKAHASHI, TORU (JP)；棚瀬和義 TANASE, KAZUYOSHI (JP)；三浦覺
MIURA, SATORU (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

EP 2347904A2

US 2010/0141724A1

審查人員：傅國恩

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：16 共 63 頁

(54)名稱

印刷裝置及印刷方法

PRINTING APPARATUS AND PRINTING METHOD

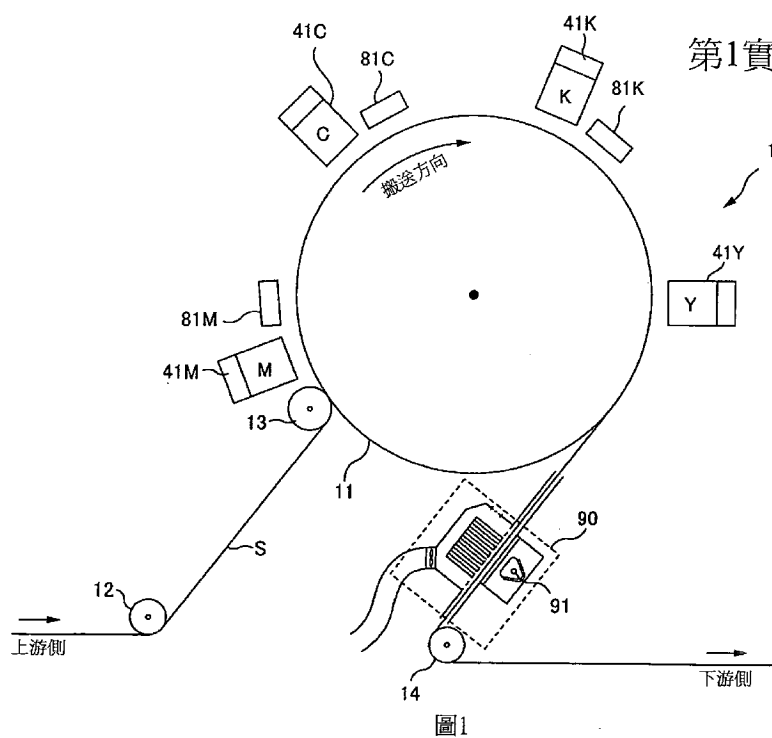
(57)摘要

本發明之課題係抑制黃色墨水之皺褶之產生。

本發明係一種印刷裝置，其包括：搬送單元，其於搬送方向搬送媒體；第 1 頭部；第 1 光源，其設置於較上述第 1 頭部靠上述搬送方向之下游側；第 2 頭部，其設置於較上述第 1 頭部及上述第 1 光源靠上述搬送方向之下游側；及第 2 光源，其設置於較上述第 2 頭部靠上述搬送方向之下游側，且以較上述第 1 光源之照射能量強之照射能量照射光；且上述第 1 頭部將洋紅色墨水、青色墨水、黑色墨水中之任一色之墨水噴出至上述媒體，上述第 2 頭部將黃色墨水噴出至上述媒體。

There is provided a printing apparatus including: a transport unit which transports a medium in a transport direction, a first head, a first light source which is provided further to the downstream side in the transport direction than the first head, a second head which is provided further to the downstream side in the transport direction than the first head and the first light source, and a second light source which is provided further to the downstream side in the transport direction than the second head and which irradiates light with a stronger irradiation energy than the irradiation energy of the first light source, in which the first head ejects ink of one color of any among magenta ink, cyan ink, and black ink onto a medium, and the second head ejects yellow ink onto the medium.

指定代表圖：



第1實施形態

- 符號簡單說明：
- 1 . . . 印刷裝置
 - 11 . . . 轉筒
 - 12 . . . 第 1 輥
 - 13 . . . 第 2 輥
 - 14 . . . 第 3 輥
 - 41C . . . 青色頭單元
 - 41K . . . 黑色頭單元
 - 41M . . . 洋紅色頭單元
 - 41Y . . . 黃色頭單元(第 1 黃色頭單元)
 - 81C . . . 青色用光源
 - 81K . . . 黑色用光源
 - 81M . . . 洋紅色用光源
 - 90 . . . 正式硬化單元
 - 91 . . . 正式硬化用光源
 - C . . . 青色
 - K . . . 黑色
 - M . . . 洋紅色
 - S . . . 媒體(透明媒體)
 - Y . . . 黃色

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

印刷裝置及印刷方法

PRINTING APPARATUS AND PRINTING METHOD

【技術領域】

本發明係關於一種印刷裝置及印刷方法。

【先前技術】

噴出墨水而對媒體進行印刷之噴墨式印刷裝置為人所周知。於此種印刷裝置中，有噴出藉由光(例如紫外光(UV，ultraviolet)或可見光等)之照射而硬化之墨水(UV墨水)之印刷裝置。於該類型之印刷裝置中，於自噴嘴對媒體噴出UV墨水之後，向形成於媒體上之墨點照射光。藉此，墨點硬化而固定於媒體上(例如參考專利文獻1)。因此，即便對於不吸收墨水之媒體(例如薄膜)亦可形成墨點。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2008-265285號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

於噴出UV墨水之印刷裝置中，有分2階段進行向UV墨水照射紫外光之情況。於第1階段中，向媒體上之UV墨水照射紫外光而控制UV墨水之潤濕擴散，或抑制與其後進而向媒體噴出之UV墨水之滲透。於第2階段中，以照射能量(累計光量)較第1階段變強之方式照射紫外光而使UV墨水完全硬化。有時第1階段被稱作「暫時硬化」或者「固定」，第2階段被稱作「正式硬化」。

黃色之UV墨水較青色或洋紅色之UV墨水易於吸收紫外光。因此，於以比較弱之照射能量照射紫外光之暫時硬化時，有於黃色墨水之表面吸收紫外光，而使紫外光無法到達黃色墨水之內部之情況。於此情形時，成為僅表面硬化而內部保持流動性之狀態。若以較強之照射能量向此狀態之黃色墨水照射紫外光而使之正式硬化，則內部之黃色墨水硬化收縮，藉此表面(已經硬化之表面)產生皺褶。

又，於聚合性化合物包含選自由丙烯酸2-(2-乙氧基乙氧基)乙酯、3-氧雜-5-己烯-1-醇、苯氧基乙基丙烯酸酯、4-羥基丁基丙烯酸酯、三環癸烷二羥甲基二丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、乙氧基化異三聚氰酸三丙烯酸酯所組成之群中之1種或2種以上之情形時，顯著地產生皺褶。尤其，於黃色之UV墨水之成分含有丙烯酸2-(2-乙氧基乙氧基)乙酯之情形時，顯著地產生皺褶。於丙烯酸2-(2-乙氧基乙氧基)乙酯中不存在因水分或鹼引起之聚合抑制，且不存在因氧引起之聚合抑制，因此更有效果地發揮效果，因此更顯著地產生上述問題。

又，於黃色之UV墨水之成分包含含有C.I.顏料黃色 150、155、180之1種以上之顏料之情形時，更顯著地產生皺褶。

本發明之目的在於抑制黃色墨水之皺褶之產生。

[解決問題之技術手段]

用以達成上述目的之主要發明係一種印刷裝置，其包括：搬送單元，其於搬送方向搬送媒體；第1頭部；第1光源，其設置於較上述第1頭部靠上述搬送方向之下游側；第2頭部，其設置於較上述第1頭部及上述第1光源靠上述搬送方向之下游側；第2光源，其設置於較上述第2頭部靠上述搬送方向之下游側，且以較上述第1光源之照射能量強之照射能量照射光；且上述第1頭部將洋紅色墨水、青色墨水、黑色墨水中之任一色之墨水噴出至上述媒體，上述第2頭部將黃色墨水

噴出至上述媒體。

至於本發明之其他特徵，藉由本說明書及隨附圖式之記載而變得明確。

【圖式簡單說明】

圖1係第1實施形態之印刷裝置1之概略側視圖。

圖2係印刷裝置1之方塊圖。

圖3A係黑色頭單元41K之構成之說明圖。圖3B係頭組件411之構成之說明圖。圖3C係頭部412中之噴嘴之配置之說明圖。

圖4係比較例之印刷裝置1之說明圖。

圖5係第2實施形態之印刷裝置1之概略側視圖。

圖6係第3實施形態之印刷裝置1之概略側視圖。

圖7A係藉由表面印刷而形成之圖像(表面印刷圖像)之說明圖。圖7B係藉由背面印刷而形成之圖像(背面印刷圖像)之說明圖。

圖8係第4實施形態之印刷裝置1之概略側視圖。

圖9A及圖9B係標籤L之印刷方法之說明圖。圖9C係金色之表現原理之說明圖。

圖10A及圖10B係第5實施形態之印刷裝置1之概略側視圖。

圖11A係彩色墨水及透明墨水之正式硬化所必需之照射能量(累計光量)之表。圖11B係各光源之照射強度(照度)及照射能量(累計光量)之表。

圖12係自轉筒11側觀察強暫時硬化用之黃色用光源81Y及正式硬化用光源92之圖。

圖13係表示各色之墨水組成之表(上)及表示墨水組之表(下)。

圖14係表示皺褶之評價結果之表。

圖15係表示表面光澤之評價結果之表。

圖16係表示官能評價結果之表。

【實施方式】

根據本說明書及隨附圖式，至少可知以下事項。

可知一種印刷裝置，其包括：搬送單元，其於搬送方向搬送媒體；第1頭部；第1光源，其設置於較上述第1頭部靠上述搬送方向之下游側；第2頭部，其設置於較上述第1頭部及上述第1光源靠上述搬送方向之下游側；第2光源，其設置於較上述第2頭部靠上述搬送方向之下游側，且以較上述第1光源之照射能量強之照射能量照射光；且上述第1頭部將洋紅色墨水、青色墨水、黑色墨水中之任一色之墨水噴出至上述媒體，上述第2頭部將黃色墨水噴出至上述媒體。

根據此種印刷裝置，可抑制黃色墨水之皺褶之產生。

較理想為，印刷裝置包括印刷裝置用墨水組，上述印刷裝置用墨水組具有上述洋紅色墨水、上述青色墨水、上述黃色墨水、及上述黑色墨水，且上述洋紅色墨水、上述青色墨水、上述黃色墨水、及上述黑色墨水含有顏料、聚合性化合物、及光聚合起始劑，且上述聚合性化合物含有選自由丙烯酸2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙酯、3-氧雜-5-己烯-1-醇、苯氧基乙基丙烯酸酯、4-羥基丁基丙烯酸酯、三環癸烷二羥甲基二丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、乙氧基化異三聚氰酸三丙烯酸酯所組成之群中之1種或2種以上。尤其，較理想為，上述聚合性化合物含有丙烯酸2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙酯。於為此種墨水組成之情形時，容易產生皺褶，因此尤其有效。

印刷裝置較理想為，上述黃色墨水含有顏料、聚合性化合物、及光聚合起始劑，且上述聚合性化合物包含選自由丙烯酸2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙酯、3-氧雜-5-己烯-1-醇、苯氧基乙基丙烯酸酯、4-羥基丁基丙烯酸酯、三環癸烷二羥甲基二丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、乙氧基化異三聚氰酸三丙烯酸酯所組成之群中之1種或2種以上，

且上述顏料包含選自由C.I.顏料黃色 150、155、180所組成之群中之1種或2種以上。於為此種墨水組成之情形時容易產生皺褶，因此尤其有效。

較理想為，上述印刷裝置包括：第3光源，其設置於較上述第1頭部靠上述搬送方向之上游側，且以較上述第2光源之照射能量弱之照射能量照射光；及第3頭部，其設置於較上述第3光源靠上述搬送方向之上游側；且上述第2頭部將上述黑色墨水噴出至上述媒體，上述第3頭部將上述洋紅色墨水或上述青色墨水噴出至上述媒體。即便於此種情形時，因噴出黃色墨水之頭部設置於較噴出其他彩色墨水之頭部靠搬送方向之下游側，由此亦可抑制黃色墨水之皺褶之產生。

上述第2光源較理想為正式硬化用光源。藉此，不使黃色墨水暫時硬化便可使之正式硬化，因此紫外光到達黃色墨點之內部，從而可抑制黃色墨點之皺褶之產生。

上述印刷裝置包括：第4頭部，其配置於較上述第2光源靠上述搬送方向之下游側，且將若照射光則硬化之透明墨水噴出至上述媒體；及第4光源，其配置於較上述第4頭部靠上述搬送方向之下游側；且上述第4光源以較上述第2光源之照射能量強之照射能量照射光。藉此，可抑制黃色墨水與透明墨水滲透。

較理想為，上述印刷裝置包括第5頭部，其配置於較上述第2光源靠上述搬送方向之下游側，且噴出若照射光則硬化之背景用墨水。藉此，可抑制黃色墨水與背景用墨水滲透。

較理想為上述印刷裝置進而包括：第6頭部，其噴出光透過率較上述黃色墨水高之黃色墨水；及第6光源，其設置於較上述第6頭部靠上述搬送方向之下游側，且以較上述第1光源之照射能量強之照射能量照射光；且於作為透明媒體之上述媒體上塗佈上述第2黃色墨水，而形成具有光透過性之淡黃圖像。藉此，若將印刷物安裝於銀色之光

澤面上則可表現金色。

可知一種印刷方法，其進行如下步驟：一面於搬送方向搬送媒體，一面噴出若照射光則硬化之洋紅色墨水，而於上述媒體形成洋紅色墨點；向上述洋紅色墨點照射上述光；噴出若照射光則硬化之青色墨水，於上述媒體形成青色墨點；向上述青色墨點照射上述光；噴出若照射光則硬化之黑色墨水，於上述媒體形成黑色墨點；向上述黑色墨點照射上述光；對形成有經上述光照射之上述洋紅色墨點、上述青色墨點及上述黑色墨點之區域噴出若照射光則硬化之黃色墨水，於上述媒體形成黃色墨點；於形成上述黃色墨點之後，以較向上述洋紅色墨點、上述青色墨點及上述黑色墨點照射之照射能量強之照射能量照射光。

根據此種印刷方法，可抑制黃色墨水之皺褶之產生。

== 第1實施形態 ==

<印刷裝置之概要>

圖1係第1實施形態之印刷裝置1之概略側視圖。圖2係印刷裝置1之方塊圖。

印刷裝置1包括搬送單元10、頭單元40、檢測器群50、控制器60、驅動信號生成電路70、暫時硬化單元80、及正式硬化單元90。

搬送單元10具有搬送媒體之功能。於以下之說明中，將媒體之搬送方向稱作搬送方向。搬送單元10包括轉筒11、第1輥12、第2輥13、及第3輥14。媒體自搬送單元10之上游側之供給單元(未圖示)供給，並藉由搬送單元10之下游側之捲取輥(未圖示)而捲取。媒體於自第1輥12至第3輥14之間被以特定之張力拉伸，並密接於轉筒11之表面。而且，藉由轉筒11旋轉而搬送媒體。媒體亦有時為紙，但亦有時為透明媒體S。

頭單元40自搬送方向上游側依序具有洋紅色頭單元41M、青色頭

單元41C、黑色頭單元41K及黃色頭單元41Y。藉由洋紅色頭單元41M噴出之洋紅色墨水、青色頭單元41C噴出之青色墨水、及黃色頭單元41Y噴出之黃色墨水，而印刷利用減色法之彩色圖像。又，於彩色圖像之印刷中，亦使用自黑色頭單元41K噴出之黑色墨水。於以下之說明中，有時將洋紅色墨水、青色墨水、黃色墨水及黑色墨水稱作彩色墨水。

各色之頭單元沿轉筒11之表面設置。又，各色之頭單元噴出UV墨水。UV墨水係具有若照射紫外光則硬化之性質之墨水。以下對印刷裝置1所包括之印刷裝置用墨水組(各色之墨水)之UV墨水之組成進行描述。

且說，洋紅色墨水具有如下性質：用於吸收特定之波長而顯色為洋紅色之顏色材料不易因紫外光而破壞。因此，於本實施形態中，洋紅色頭單元41M配置於較噴出其他彩色墨水之頭單元靠搬送方向上游側。

於將作為減色法之3原色之洋紅色之頭單元配置於最上游側之情形時，通常繼而配置剩餘之2原色之頭單元(青色頭單元41C及黃色頭單元41Y)，最後配置並非為3原色之黑色頭單元41K。但是，於本實施形態中，儘管將洋紅色頭單元41M配置於最上游側，亦於較黑色頭單元41K靠搬送方向下游側配置黃色頭單元41Y。其理由可藉由下述之比較例之說明而明白。

檢測器群50表示檢測印刷裝置1之各部分之資訊之各種檢測器。例如於檢測器群50中包含檢測轉筒之旋轉角度之編碼器(未圖示)等。檢測器群50向控制器60發送檢測信號。

控制器60係用以進行印刷裝置1之控制之控制單元。控制器60包括CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)61、記憶體62及介面部63。CPU61係用以進行印刷裝置1之整體之控制之運算處理裝置。

記憶體62係用以確保CPU61之作業區域或儲存程式之區域等之記憶部。CPU61根據儲存於記憶體62中之程式而控制各單元。介面部63於作為外部裝置之電腦110與印刷裝置1之間進行資料之收發。

驅動信號生成電路70係如下電路，其生成用以驅動頭單元40中所包含之壓電元件等驅動元件之驅動信號。驅動信號施加於驅動元件，藉此驅動元件驅動而自噴嘴噴出墨滴。

暫時硬化單元80以噴落至媒體之UV墨水彼此不滲透之方式照射使UV墨水之表面硬化(暫時硬化)之程度之強度之紫外光。暫時硬化單元80自搬送方向上游側依序具有洋紅色用光源81M、青色用光源81C及黑色用光源81K。但是未設置暫時硬化用之黃色用光源。

暫時硬化用之各色之光源沿轉筒11之表面設置。又，各色之光源設置於對應之顏色之頭單元之下游側。藉此，於UV墨水剛噴落至媒體而形成墨點後，自暫時硬化用光源照射紫外光，UV墨水之墨點表面暫時硬化。作為暫時硬化單元80之各色之光源，採用LED(light-emitting diode，發光二極體)等。

暫時硬化用光源照射不使UV墨水完全硬化之程度之比較弱之照射能量之紫外光(較正式硬化用光源91弱之照射能量之紫外光)。其原因在於：UV墨水具有若完全固化則不沾墨水之性質，若不沾彩色墨水則有彩色圖像之畫質降低之虞。

再者，照射能量(累計光量)[mJ/cm^2]係根據白光源照射之被照射表面中之照射強度(照度)[mW/cm^2]與照射時間[s]之積而計算出。若照射能量較強，則UV墨水中所含之聚合性化合物之轉化率變得越高，UV墨水更硬化。

正式硬化單元90照射可使媒體上之UV墨水正式硬化(完全固化)之強度之紫外光。正式硬化單元90具有用以照射較暫時硬化用光源強之照射能量之紫外光之正式硬化用光源91。正式硬化用光源91設置於

轉筒11之下部。又，正式硬化用光源91於媒體S自轉筒11脫離至到達第3輥13之期間，向媒體照射紫外光。例如，作為正式硬化用光源91，採用金屬鹵化物燈等。再者，正式硬化單元90亦包括使正式硬化用光源91之紫外光向媒體側反射之反射鏡或用於排熱之散熱片、風扇及導管等。

再者，所謂「正式硬化」係指使形成於媒體上之墨點硬化至使用印刷物所必需之硬化狀態。所謂「暫時硬化」係表示墨水之暫時停留(固定)，且指為了防止墨點之滲移或混色而於正式硬化之前使之硬化，一般而言，暫時硬化中之轉化率低於暫時硬化之後進行之正式硬化之轉化率。再者，所謂轉化率係表示墨水組成物中所含之聚合性化合物向硬化物轉化之率，可換稱為利用光照射之墨水組成物之硬化度。

<頭單元之構成>

圖3A係黑色頭單元41K之構成之說明圖。此處，對黑色頭單元41K進行說明，但其他顏色之頭單元之構成亦為同樣。

黑色頭單元41K具有6個頭組件411。6個頭組件411沿紙寬方向配置為鋸齒狀。即，搬送方向上游側之3個頭組件411與下游側之3個頭組件411於紙寬方向相互錯開配置。

圖3B係頭組件411之構成之說明圖。頭組件411具有6個頭部412。6個頭部412沿紙寬方向配置為鋸齒狀。即，搬送方向上游側之3個頭部412與下游側之3個頭部412於紙寬方向相互錯開配置。

圖3C係頭部412中之噴嘴之配置之說明圖。頭部412具有360個噴嘴。360個噴嘴沿紙寬方向配置為1列而構成噴嘴列。360個噴嘴以1/360英吋之間距(噴嘴間距)排列。

如上述般構成黑色頭單元41K，藉此屬於黑色頭單元41K之多個噴嘴實質上以1/360英吋之間距於紙寬方向排列。藉此，黑色頭單元

41K可於媒體上以1/360英吋之間距(墨點間距)形成墨點。再者，亦可並非將6個頭組件配置為鋸齒狀，而係將36個頭部412配置為鋸齒狀。總之，只要多個噴嘴實質上以特定之噴嘴間距排列於紙寬方向即可。

<印刷方法>

印刷裝置1使搬送單元10搬送媒體，一面搬送媒體一面自洋紅色頭單元41M噴出洋紅色墨水，而於媒體上形成洋紅色墨點，自洋紅色用光源81M向該洋紅色墨點照射紫外光，而使洋紅色墨點暫時硬化。

若印刷裝置1持續進行媒體之搬送，則形成有洋紅色墨點之部分(形成有洋紅色圖像之區域)到達青色頭單元41C。印刷裝置1一面搬送媒體一面自青色頭單元41C噴出青色墨水而於媒體上形成青色墨點。洋紅色墨點已經暫時硬化，因此不存在洋紅色墨點與青色墨點滲透之情況。印刷裝置1自青色用光源81C照射紫外光而使青色墨點暫時硬化。

若印刷裝置1進而持續進行媒體之搬送，則形成有洋紅色墨點及青色墨點之部分(形成有洋紅色圖像及青色圖像之區域)到達黑色頭單元41K。印刷裝置1一面搬送媒體一面自黑色頭單元41K噴出黑色墨水而於媒體上形成黑色墨點。洋紅色墨點及青色墨點已經暫時硬化，因此不存在黑色墨點與其他墨點滲透之情況。印刷裝置1自黑色用光源81K照射紫外光而使黑色墨點暫時硬化。

於本實施形態中，於形成黃色墨點之前形成其他顏色(洋紅色、青色、黑色)之彩色墨點，該等墨點暫時硬化。爲了以此方式形成，於本實施形態中黃色頭單元41Y配置於較噴出其他顏色之彩色墨水之頭單元或對應於該頭單元之暫時硬化用光源靠搬送方向下游側。藉此，避免其他顏色之暫時硬化用光源以比較弱之照射能量向黃色墨水照射紫外光。

若印刷裝置1持續進行媒體之搬送，則形成有洋紅色墨點、青色

墨點及黑色墨點之部分(形成有洋紅色圖像、青色圖像及黑色圖像之區域)達到黃色頭單元41Y。印刷裝置1一面搬送媒體一面自黃色頭單元41Y噴出黃色墨水，而於媒體上形成黃色墨點。其他顏色之彩色墨點已經暫時硬化，因此不存在黃色墨點與其他墨點滲透之情況。

於本實施形態中，未設置暫時硬化用黃色用光源。因此，黃色墨點不會暫時硬化。但是，於形成黃色墨點之後，不形成其他顏色之彩色墨點，因此，不存在黃色墨點與其他墨點滲透之情況。

由於不向黃色墨點照射暫時硬化之紫外光(與正式硬化之紫外光相比較弱之照射能量之紫外光)，故而可抑制於黃色墨點之表面產生皺褶。若於如黃色般明亮之顏色之表面產生皺褶，則易於視覺辨認因皺褶引起之明暗，從而畫質降低。於本實施形態中，可抑制黃色墨點之皺褶之產生，因此畫質提昇。

若印刷裝置1進而持續進行媒體之搬送，則形成有彩色墨點之部分(形成有彩色圖像之區域)藉由正式硬化單元90之正式硬化用光源91照射紫外光而正式硬化，從而包含彩色墨點之彩色圖像印刷於媒體上。未暫時硬化之黃色墨點藉由來自正式硬化用光源91之紫外光而硬化。因此，第1實施形態之正式硬化用光源91作為黃色用光源而發揮功能。

於本實施形態中，黃色墨點未暫時硬化，但於形成黃色墨點之後黃色墨點立即正式硬化，因此，黃色墨點不潤濕擴散便形成。又，正式硬化用光源91照射較暫時硬化用光源強之照射能量之紫外光，因此，於正式硬化時紫外光到達黃色墨點之內部(聚合性化合物之轉化率變高)。因此，不存在於黃色墨點產生皺褶之情況。

<與比較例之對比>

圖4係比較例之印刷裝置1之說明圖。比較例中，於黃色頭單元41Y設置於較黑色頭單元41K靠搬送方向上游側，且設置有用於使黃

色墨點暫時硬化之黃色用光源81Y之方面與第1實施形態不同。

於比較例中，亦將洋紅色頭單元41M配置於較其他顏色之頭單元靠搬送方向上游側。於將作為減色法之3原色之洋紅色(或者青色)之頭單元配置於最上游側之情形時，可考慮如比較例般，繼而配置剩餘之2個原色之頭單元(青色頭單元41C及黃色頭單元41Y)，最後配置並非為3原色之黑色頭單元41K。

但是，若以此方式配置，則成為於黃色頭單元41Y形成黃色墨點之後，噴出黑色墨水。而且，為了防止黃色墨點與黑色墨點滲透，必需設置用以使黃色墨點暫時硬化之黃色用光源81Y。

暫時硬化用黃色用光源81Y照射不使黃色墨點完全硬化之程度之紫外光。其原因在於：若黃色用光源81Y以使黃色墨點完全硬化之程度之較強之照射能量照射紫外光，則其後塗佈之黑色墨水會不沾於其，從而彩色圖像之畫質降低。

然而，若以比較弱之照射能量向黃色墨點照射紫外光使之暫時硬化，則於黃色墨點之表面會吸收紫外光，紫外光無法到達黃色墨點之內部。於此情形時，成為僅黃色墨點之表面硬化而內部保持流動性之狀態。若正式硬化用光源91以較強之照射能量對該狀態之黃色墨點照射紫外光使之正式硬化，則黃色墨點之內部之黃色墨水硬化收縮，藉此於表面(已經硬化之表面)會產生皺褶。

若於如黃色般明亮之顏色之表面產生皺褶，則易於視覺辨認因皺褶引起之明暗。因此，於如比較例般之印刷裝置1之構成(尤其黃色頭單元41Y之配置)中，畫質降低。

與此相對，根據圖1所示之第1實施形態之印刷裝置1，黃色頭單元41Y配置於較噴出其他顏色之彩色墨水之頭單元或對應於該頭單元之暫時硬化用光源靠搬送方向下游側。藉此，不向黃色墨點照射暫時硬化之紫外光(通常之暫時硬化用紫外光)，因此，可抑制於黃色墨點

之表面產生皺褶。其結果，畫質提昇。

== 第2實施形態 ==

圖5係第2實施形態之印刷裝置1之概略側視圖。於第2實施形態中，於設置有黃色用光源81Y、及透明頭單元41CL之方面與第1實施形態不同。

透明頭單元41CL噴出透明墨水。透明墨水係爲了調整彩色圖像之光澤性，或者爲了於彩色圖像之表面形成保護膜而塗佈於彩色圖像之表面之無色透明之墨水。再者，透明墨水爲無色透明，因此係與用於彩色圖像之印刷之彩色墨水不同之墨水。本實施形態之透明墨水亦係由若照射紫外光則硬化之UV墨水構成。再者，亦可於透明頭單元41CL之搬送方向下游側設置用以使透明墨水暫時硬化之光源。

透明墨水係塗佈於彩色圖像上之墨水，因此，透明頭單元41CL設置於較噴出彩色墨水之頭單元靠搬送方向下游側。因此，透明頭單元41CL設置於較黃色頭單元41Y靠搬送方向下游側。

於黃色頭單元41Y之搬送方向下游側設置有黃色用光源81Y。黃色用光源81Y向黃色墨點照射紫外光，藉此使黃色墨點硬化，可防止其後塗佈之透明墨水與黃色墨點滲透。

第2實施形態之黃色用光源81Y以紫外光到達黃色墨點之內部之方式照射較其他顏色之暫時硬化用光源(洋紅色用光源81M、青色用光源81C、黑色用光源81K)所照射之紫外光強之照射能量之紫外光。其結果，黃色墨點以較通常之暫時硬化高之硬化度(較高之轉化率)暫時硬化(有時將該暫時硬化稱作「強暫時硬化」或者「強固定」)。藉此，可抑制黃色墨點之皺褶之產生。

黃色用光源81Y與其他顏色之暫時硬化用光源同樣，係由LED(發光二極體)構成。此處，於黃色用光源81Y之LED流過較其他顏色之暫時硬化用光源之LED多之電流而提高照射強度(照度)[mW/cm²]，藉

此，增強黃色用光源81Y之照射能量(累計光量)[mJ/cm²]。但是，即便照射強度相同，亦可藉由使黃色用光源81之搬送方向之長度構成爲長於其他顏色之暫時硬化用光源(延長照射時間[s])而增強照射能量。

黃色用光源81Y照射比較強之照射能量之紫外光，因此，存在黃色墨點帶有不沾墨水之性質之情況。但是，於該階段中，已形成所有之彩色墨點(彩色圖像完成)，不存在其後塗佈彩色墨水之情況，因此，無不沾彩色墨水而畫質降低之虞。於黃色墨點之強固定後塗佈之透明墨水爲無色透明之墨水，並且爲以覆蓋彩色圖像之表面之方式均勻塗佈之墨水，因此，即便黃色墨水不沾對彩色圖像之畫質之影響亦較小。因此，容許黃色用光源81Y以比較強之照射能量照射紫外光。

於第2實施形態之印刷裝置1中，黃色頭單元41Y亦配置於較噴出其他顏色之彩色墨水之頭單元或對應於該頭單元之暫時硬化用光源靠搬送方向下游側。藉此，未向黃色墨點照射暫時硬化之紫外光(通常之暫時硬化用紫外光)，因此，可抑制於黃色墨點之表面產生皺褶。

== 第3實施形態 ==

圖6係第3實施形態之印刷裝置1之概略側視圖。第3實施形態中，於設置有黃色用光源81Y、第1白色墨水頭部41W、及第2白色墨水頭部42W之方面與第1實施形態不同。

第1白色頭單元41W及第2白色頭單元42W噴出白色之白色墨水。白色墨水係於在透明之媒體上形成彩色圖像時所使用之背景色墨水。若於透明之媒體上單獨形成彩色圖像，則彩色圖像之視覺辨認性不佳，因此與彩色圖像一同以白色墨水形成背景圖像，藉此使彩色圖像之遮光性(遮蔽性)提昇，而提高彩色圖像之視覺辨認性。因此，白色墨水係較彩色墨水光透過率低且遮光性高之墨水。白色墨水之顏料之平均粒徑例如爲300 nm～400 nm，與彩色墨水之顏料之平均粒徑(200 nm左右)相比較大。

通常，於在不透明之媒體上印刷彩色圖像之情形時，不使用第1白色頭單元41W及第2白色頭單元42W。但是，出於調整成為彩色圖像之基底之媒體之顏色之目的，亦可自第1白色頭單元41W或第2白色頭單元42W對媒體噴出白色墨水。

作為與彩色圖像一同印刷背景圖像之方法，有以下說明之表面印刷及背面印刷。

圖7A係藉由表面印刷而形成之圖像(表面印刷圖像)之說明圖。所謂「表面印刷」係用以自媒體之印刷面之側(表面側)觀察印刷圖像之印刷。因此，於以「表面印刷」形成背景圖像及彩色圖像之情形時，於在媒體上形成背景圖像之後，於該背景圖像上形成彩色圖像。

於進行表面印刷之情形時，印刷裝置1使用第1白色頭單元41W於媒體上形成背景圖像(白圖像)。即，印刷裝置1一面搬送媒體一面自第1白色頭單元41W噴出白色墨水而於媒體上形成白色墨點，自第1白色用光源81W向該白色墨點照射紫外光使白色墨點暫時硬化而形成背景圖像。其後，使用較第1白色頭單元41W靠搬送方向下游側之頭單元於暫時硬化後之背景圖像上形成彩色圖像。正式硬化用光源91向彩色圖像及該彩色圖像下之背景圖像照射紫外光而使彩色圖像及背景圖像正式硬化。

圖7B係藉由背面印刷而形成之圖像(背面印刷圖像)之說明圖。所謂「背面印刷」係用以透過透明之媒體(自媒體之印刷面之背面側)觀察印刷圖像之印刷。因此，於以「背面印刷」形成背景圖像及彩色圖像之情形時，於在媒體上形成彩色圖像之後，於該彩色圖像上形成背景圖像。

於進行背面印刷之情形時，印刷裝置1使用第2白色頭單元42W於媒體上形成背景圖像(白圖像)。即，印刷裝置1一面搬送媒體，一面使用較第2白色頭單元42W靠搬送方向上游側之頭單元形成彩色圖

像，自第2白色頭單元42W向暫時硬化後之彩色圖像上噴出白色墨水，於彩色圖像上形成白色墨點，自第2白色用光源82W向該白色墨點照射紫外光使白色墨點暫時硬化而形成背景圖像。正式硬化用光源91向彩色圖像、及該彩色圖像上之背景圖像照射紫外光使彩色圖像及背景圖像正式硬化。

再者，於圖7A及圖7B中，將背景圖像與彩色圖像之層明確地分離而描繪，但實際上各層未必明確地分離。例如，若於構成圖7A之表面印刷圖像之背景圖像之白色墨點之間有間隙，則有構成彩色圖像之彩色墨點之一部分於透明媒體S上形成之情況。

於進行背面印刷之情形時，於在媒體上形成黃色墨點之後形成白色墨點。此時，爲了防止黃色墨點與白色墨點之滲透，設置有黃色用光源81Y。黃色用光源81Y設置於黃色頭單元41Y之搬送方向下游側。

第3實施形態之黃色用光源81Y亦與第2實施形態同樣，以紫外光到達黃色墨點之內部之方式，以較其他顏色之暫時硬化用光源(洋紅色用光源81M、青色用光源81C、黑色用光源81K)所照射之紫外光強之照射能量照射紫外光。其結果，黃色墨點以較通常之暫時硬化高之硬化度(較高之轉化率)暫時硬化(強暫時硬化、強固定)。藉此，可抑制黃色墨點之皺褶之產生。

黃色用光源81Y以比較強之照射能量照射紫外光，因此，存在黃色墨點帶有不沾墨水之性質之情況。但是，於該階段中形成所有之彩色墨點(彩色圖像完成)，不存在其後塗佈彩色墨水之情況，因此，無彩色墨水不沾而畫質降低之虞。於黃色墨點之硬化後自第2白色頭單元42W噴出之白色墨水係爲了使彩色圖像之遮光性提昇而以覆蓋彩色圖像之表面之方式均勻地塗佈之墨水，因此，即便黃色墨水不沾，對彩色圖像之畫質之影響亦較小。因此，容許黃色用光源81Y以比較強

之照射能量照射紫外光。

於第3實施形態之印刷裝置1中，黃色頭單元41Y亦配置於較噴出其他顏色之彩色墨水之頭單元或對應於該頭單元之暫時硬化用光源靠搬送方向下游側。藉此，不向黃色墨點照射暫時硬化之紫外光(通常之暫時硬化用紫外光)，因此，可抑制於黃色墨點之表面產生皺褶。

=== 第4實施形態 ===

圖8係第4實施形態之印刷裝置1之概略側視圖。於第4實施形態中，於設置有噴出光透過率較上述黃色墨水(以下稱為第1黃色墨水)高之黃色墨水(以下稱為第2黃色墨水)之第2黃色頭單元42Y、及第2黃色用光源82Y之方面與第3實施形態不同。

於第4實施形態之說明中，爲了將上述黃色頭單元41Y與第2黃色頭單元42Y加以區分而稱作「第1黃色頭單元41Y」。同樣，將上述黃色用光源81Y稱作「第1黃色用光源81Y」。

第2黃色頭單元42Y噴出之第2黃色墨水係光透過率較第1黃色墨水高之墨水。用於彩色圖像之印刷之彩色墨水(第1黃色墨水、青色墨水及洋紅色墨水)有於透明媒體上印刷彩色圖像之情況，因此，必需儘量提高彩色圖像之遮光性，與此相對，第2黃色墨水用於除此目的以外，因此成爲光透過率較高之墨水。第2黃色墨水之顏料之平均粒徑爲了提高光透過率，與第1黃色墨水之顏料之平均粒徑(200 nm左右)相比較小(100 nm以下)。

於第4實施形態中，將以第2黃色墨水形成淡黃圖像之透明媒體安裝於金屬光澤面，藉此可表現金色之圖像。藉此，第4實施形態之印刷裝置1不使用高價之光亮性墨水便可表現金色。以下，對此方面進行說明。

圖9A及圖9B係標籤L之印刷方法之說明圖。此處，對印刷於白色之背景圖像中有彩色及金色之星號之標籤L之情形進行說明。

該標籤L可分為形成金色圖像(淡黃圖像)之金色區域、及除此以外之區域。於金色區域塗佈第2黃色墨水(光透過率較高之黃色墨水)。第2黃色墨水之遮光性較第1黃色墨水低，因此，於該階段，於金色區域中印刷有淡黃色之圖像(淡黃圖像)。於該金色區域中不塗佈白色墨水或彩色墨水(第1黃色墨水、青色墨水及洋紅色墨水)。於除金色區域以外之區域隨著背面印刷形成背景圖像及彩色圖像。

印刷裝置1一面搬送媒體一面依洋紅色、青色、黑色、第1黃色之順序進行彩色墨點之形成及暫時硬化，而形成彩色圖像。其次，印刷裝置1進而搬送媒體，自第2黃色頭單元42Y噴出第2黃色墨水，於金色區域形成第2黃色墨點(形成淡黃圖像)，自第2黃色用光源82Y向該第2黃色墨點照射紫外光使第2黃色墨點暫時硬化，而形成金色圖像(淡黃圖像)。印刷裝置1進而搬送媒體，自第2白色頭單元42W向除黃色區域以外之區域噴出白色墨水而於彩色圖像上形成白色墨點，自第2白色用光源82W向該白色墨點照射紫外光使白色墨點暫時硬化，而形成背景圖像。最後，印刷裝置1進而搬送形成有金色圖像(淡黃圖像)、彩色圖像及背景圖像之媒體，自正式硬化用光源91照射紫外光使金色圖像(淡黃圖像)、彩色圖像及背景圖像正式硬化。

圖9C係金色之表現原理之說明圖。

若使標籤L密接於金屬光澤面，則金屬光澤面位於淡黃圖像之正下方。若將標籤L卷附於鋁罐或鋼罐上，則標籤L密接於銀色之金屬光澤面，淡黃圖像帶銀色之金屬光澤而被視覺辨認出，從而金色區域看起來為金色。

彩色圖像與淡黃圖像相比有遮光性，因此不易帶金屬光澤而被視覺辨認出。進而，於彩色圖像上形成有背景圖像，因此即便將標籤L卷附於銀色之金屬光澤面上並透過媒體而觀察彩色圖像，外部之光被背景圖像遮蔽，彩色圖像不易帶金屬光澤而被視覺辨認出。因此，

即便標籤L密接於銀色之金屬光澤面，彩色圖像亦與通常之背面印刷之情形同樣被視覺辨認出。

於第4實施形態中，第1黃色用光源81Y及第2黃色用光源82Y較其他顏色之暫時硬化用光源(洋紅色用光源81M、青色用光源81C、黑色用光源81K)紫外光之照射量更多。藉此，避免向黃色墨水照射通常之暫時硬化用紫外光(比較弱之照射能量之紫外光)，於暫時硬化之階段紫外光到達黃色墨水之內部。其結果，黃色墨點以較通常之暫時硬化高之硬化度(較高之轉化率)暫時硬化(強暫時硬化、強固定)。

第1黃色用光源81Y以比較強之照射能量照射紫外光，因此有第1黃色墨點帶有不沾墨水之性質之情況。但是，於此階段形成所有之彩色墨點(彩色圖像完成)，不存在其後塗佈彩色墨水之情況，因此無彩色墨水不沾而畫質降低之虞。又，由於第2黃色墨水僅塗佈於金色區域，而不塗佈於形成有第1黃色墨點之區域，因此無第2黃色墨水不沾之虞。因此，容許第1黃色用光源82Y以比較強之照射能量照射紫外光。

第2黃色用光源82Y以比較強之照射能量照射紫外光，因此有第2黃色墨點帶有不沾墨水之性質之情況。但是，不存在其後於塗佈有第2黃色墨水之金色區域塗佈彩色墨水或白色墨水之情況，因此，第2黃色墨點帶有不沾墨水之性質不成問題。因此，容許第2黃色用光源82Y以比較強之照射能量照射紫外光。

於第4實施形態之印刷裝置1中，第1黃色頭單元41Y亦配置於較噴出其他顏色之彩色墨水之頭單元或對應於該頭單元之暫時硬化用光源靠搬送方向下游側。藉此，不向第1黃色墨點照射暫時硬化之紫外光(通常之暫時硬化用紫外光)，因此，可抑制於第1黃色墨點之表面產生皺褶。

又，於第4實施形態之印刷裝置1中，第2黃色頭單元41Y配置於

較噴出彩色墨水之頭單元或對應於該頭單元之暫時硬化用光源靠搬送方向下游側。藉此，不向第2黃色墨點照射暫時硬化之紫外光(通常之暫時硬化用紫外光)，因此，抑制於光透過性之淡黃圖像產生皺褶，且可表現高畫質之金色。

== 第5實施形態 ==

<印刷裝置1之構成>

圖10A及圖10B係第5實施形態之印刷裝置1之概略側視圖。

頭單元40自搬送方向上游側依序包括洋紅色頭單元41M、青色頭單元41C、黑色頭單元41K、黃色頭單元41Y及透明頭單元41CL。各頭單元沿轉筒11之表面設置。

噴出彩色墨水之頭單元(洋紅色頭單元41M、青色頭單元41C、黑色頭單元41K及黃色頭單元41Y)標準裝備於印刷裝置1上。與此相對，透明頭單元41CL爲了可比較圖10A及圖10B而便於理解，係選項裝備，可任意選擇是否裝備於印刷裝置1上。

圖11A係彩色墨水及透明墨水之正式硬化所必需之照射能量(累計光量)之表。彩色墨水之正式硬化所必需之照射能量(累計光量)爲 500 mJ/cm^2 以上。透明墨水之正式硬化所必需之照射能量爲 280 mJ/cm^2 以上。再者，本實施形態之UV墨水之組成如下述之圖13之墨水組1所示。

透明墨水較彩色墨水正式硬化所必需之照射能量弱。即，若將彩色墨水之正式硬化所必需之照射能量設爲 P_c ，將透明墨水之正式硬化所必需之照射能量設爲 P_{cl} ，則 $P_{cl} < P_c$ 。可認爲其理由在於：透明墨水不含有如彩色墨水般之顏色材料，因此不存在因顏色材料引起之紫外光之吸收。

暫時硬化單元80自搬送方向上游側依序包括洋紅色用光源81M、青色用光源81C、黑色用光源81K及黃色用光源81Y。暫時硬化用之各

色光源沿轉筒11之表面設置。又，各色光源設置於對應之顏色之頭單元之下游側。

黃色用光源81Y以較其他顏色之暫時硬化用光源(洋紅色用光源81M、青色用光源81C、黑色用光源81K)所照射之紫外光強之照射能量照射紫外光。其結果，黃色墨點以較通常之暫時硬化高之硬化度(較高之轉化率)暫時硬化(強暫時硬化、強固定)。藉此，可抑制黃色墨點之皺褶之產生。

正式硬化單元90包括正式硬化用光源92，其用以以較暫時硬化用光源強之照射能量照射紫外光。正式硬化用光源92設置於透明頭單元41CL之下游側。

圖11B係各光源之照射強度(照度)及照射能量(累計光量)之表。於本實施形態中，於任一光源均採用相同之LED，流過LED之電流亦相同，因此，任一光源均為相同之照射強度(1200 mW/cm^2)。但是，各光源之搬送方向之長度不同(參考圖12)，因此，各光源之照射時間不同，各光源之照射能量不同。

具體而言，通常之暫時硬化用洋紅色用光源81M、青色用光源81C及黑色用光源81K之照射能量分別為 20 mJ/cm^2 。強暫時硬化用黃色用光源81Y之照射能量為 200 mJ/cm^2 。正式硬化用光源92之照射能量為 300 mJ/cm^2 。

於第5實施形態之印刷裝置1中，黃色頭單元41Y亦配置於較噴出其他顏色之彩色墨水之頭單元或對應於該頭單元之暫時硬化用光源靠搬送方向下游側。藉此，不向黃色墨點照射暫時硬化之紫外光(照射能量為 20 mJ/cm^2 之通常之暫時硬化用紫外光)，因此，可抑制於黃色墨點之表面產生皺褶。

< 照射能量P之關係 >

於本實施形態中，若將強暫時硬化用黃色用光源81Y之照射能量

設為 $P1 (= 200 \text{ mJ/cm}^2)$ ，將正式硬化用光源92之照射能量設為 $P2 (= 300 \text{ mJ/cm}^2)$ ，則彩色墨水之正式硬化所必需之照射能量 $Pc (= 500 \text{ mJ/cm}^2)$ 成為 $P1 < Pc \leq P1 + P2$ 之關係。

由於為 $P1 < Pc$ 之關係，故而於自強暫時硬化用黃色用光源81Y向彩色墨點(尤其最後形成之黃色墨點)照射紫外光之階段，不會正式硬化。因此，於彩色墨點正式硬化之前塗佈透明墨水，因此，抑制彩色墨點不沾透明墨水之情況。

另一方面，由於成為 $Pc \leq P1 + P2$ 之關係，故而若自正式硬化用光源92照射紫外光則彩色墨點正式硬化。因此，不存在於彩色墨點未正式硬化之狀態下完成印刷之情況。

於本實施形態中，若將彩色墨水之正式硬化所必需之照射能量設為 $Pc (= 500 \text{ mJ/cm}^2)$ ，將透明墨水之正式硬化所必需之照射能量設為 $Pcl (= 280 \text{ mJ/cm}^2)$ ，則正式硬化用光源92之照射能量 $P2 (= 300 \text{ mJ/cm}^2)$ 成為 $Pcl < P2 < Pc$ 之關係。

由於為 $Pcl < P2$ 之關係，故而若自正式硬化用光源92照射紫外光則透明墨點正式硬化。因此，不存在於透明墨點未正式硬化之狀態下完成印刷之情況。

另一方面，由於為 $P2 < Pc$ 之關係，故而可由照射能量較弱之光源構成正式硬化用光源92。因此，本實施形態之正式硬化用光源92與上述正式硬化用光源91不同，可沿轉筒11之表面設置(參考圖10)。再者，於自正式硬化用光源92向彩色墨點照射紫外光之前，自強暫時硬化用黃色用光源81Y照射紫外光，因此，即便為 $P2 < Pc$ 之關係，若自正式硬化用光源92照射紫外光則彩色墨點亦正式硬化。

於本實施形態中，若將通常之暫時硬化用光源之照射能量設為 $P0 (= 20 \text{ mJ/cm}^2)$ ，將對於最初形成之彩色墨點(此處為洋紅色墨點)之來自通常之暫時硬化用光源之紫外光照射次數設為 $n (= 3 \text{ 次})$ ，則成為

$P0 \times n + P1 < Pc$ 之關係。因此，於自強暫時硬化用黃色用光源81Y照射紫外光之階段，最初形成之彩色墨點不會正式硬化。藉此，於彩色墨點正式硬化之前塗佈透明墨水，因此抑制彩色墨點不沾透明墨水。

＜光源之搬送方向之長度L之關係＞

圖12係自轉筒11側觀察強暫時硬化用黃色用光源81Y及正式硬化用光源92之圖。於黃色之暫時硬化用光源81Y之搬送方向上游側有黃色頭單元41Y。於強暫時硬化用黃色用光源81Y與正式硬化用光源92之間以虛線記載有選項裝備之透明頭單元41CL。

於強暫時硬化用黃色用光源81Y及正式硬化用光源92之各自之下表面二維地配置有多個LED(發光二極體)。於該等LED流過相同程度之電流，因此正式硬化用光源92之紫外光之照射強度(照度)[mW/cm^2]與暫時硬化用光源之紫外光之照射強度變得大致相同。

若將強暫時硬化用黃色用光源81Y之搬送方向之長度設為L1，將正式硬化用光源92之搬送方向之長度設為L2，則構成為L1:L2 = 200:300。藉此，於將強暫時硬化用黃色用光源81Y之照射能量設為P1，將正式硬化用光源92之照射能量設為P2時，可成為P1:P2 = 200:300。而且，藉由使搬送速度為特定之速度，可使黃色用光源81Y之照射能量為200 mJ/cm^2 ，使正式硬化用光源92之照射能量為300 mJ/cm^2 。

再者，於圖12中，各個光源由1個單元構成。但是，存在藉由排列複數個較小之單位單元而構成光源之情況。於此種情形時，所謂「光源之搬送方向之長度L」係於搬送方向排列之單位單元之搬送方向之長度之合計。

然而，於本實施形態中，所有光源均為相同之照射強度(參考圖11B)。因此，若圖11A所示之墨水之正式硬化所必需之照射能量P[mJ/cm^2]除以照射強度E[mW/cm^2]，則可計算出墨水之正式硬化所必

需之紫外光之照射時間 $T[s]$ 。進而，媒體之搬送速度 $V[cm/s]$ 為已知，因此若墨水之正式硬化所必需之照射時間 $T[s]$ 除以媒體之搬送速度 $V[cm/s]$ ，則可計算出該墨水之正式硬化所必需之光源之搬送方向之長度 $[cm]$ 。

而且，於本實施形態中，若將強暫時硬化用黃色用光源81Y之搬送方向之長度設為 $L1$ ，將正式硬化用光源92之搬送方向之長度設為 $L2$ ，則彩色墨水之正式硬化所必需之光源之搬送方向之長度 Lc 成為 $L1 < Lc \leq L1 + L2$ 之關係。

由於為 $L1 < Lc$ 之關係，故而，於自強暫時硬化用黃色用光源81Y照射紫外光之階段彩色墨點(尤其最後形成之黃色墨點)不會正式硬化。因此，於彩色墨點正式硬化之前塗佈透明墨水，因此抑制彩色墨點不沾透明墨水。

另一方面，由於成為 $Lc \leq L1 + L2$ 之關係，故而若自正式硬化用光源92照射紫外光則彩色墨點正式硬化。因此，不存在於彩色墨點未正式硬化之狀態下完成印刷之情況。

於本實施形態中，若將彩色墨水之正式硬化所必需之光源之搬送方向之長度設為 Lc ，將透明墨水之正式硬化所必需之光源之搬送方向之長度設為 Lcl ，則正式硬化用光源92之搬送方向之長度 $L2$ 成為 $Lcl < L2 < Lc$ 之關係。

由於為 $Lcl < L2$ 之關係，故而，若自正式硬化用光源92照射紫外光則透明墨點正式硬化。因此，不存在於透明墨點未正式硬化之狀態下完成印刷之情況。

另一方面，由於為 $L2 < Lc$ 之關係，故而可較短地構成正式硬化用光源92之搬送方向之長度。再者，於自正式硬化用光源92向彩色墨點照射紫外光之前，自強暫時硬化用黃色用光源81Y照射紫外光，因此，即便為 $L2 < Lc$ 之關係，若自正式硬化用光源92照射紫外光則彩

色墨點亦正式硬化。

== UV墨水 ==

<墨水組成物>

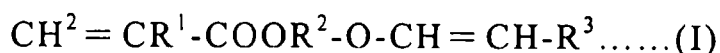
以下，對包含於或可能包含於上述實施形態之UV墨水之組成物(以下，亦僅稱為「墨水組成物」)中之添加劑(成分)進行說明。

於以下之說明中，所謂「(甲基)丙烯酸酯」係表示丙烯酸酯及與其對應之甲基丙烯酸酯中之至少一種，所謂「(甲基)丙烯酸」係表示丙烯酸及與其對應之甲基丙烯酸中之至少一種。

於以下之說明中，所謂「硬化性」係指藉由光之照射而於光聚合起始劑之存在下或不存在下聚合硬化之性質。所謂「噴出穩定性」係指無噴嘴之堵塞，始終使穩定之墨滴自噴嘴噴出之性質。

[聚合性化合物]包含於本實施形態之墨水組成物中之聚合性化合物可藉由下述之光聚合起始劑之作用而於紫外光照射時聚合，使印刷之墨水硬化。

(單體A)於本實施形態中作為必需之聚合性化合物之單體A係含乙烯醚基(甲基)丙烯酸酯類，由下述通式(I)表示。



(式中， R^1 係氫原子或甲基， R^2 係碳數2～20之2價之有機殘基， R^3 係氫原子或碳數1～11之1價之有機殘基)

墨水組成物含有單體A，藉此，可使墨水之硬化性良好。

於上述通式(I)中，作為以 R^2 表示之碳數2～20之2價之有機殘基，較佳為碳數2～20之直鏈狀、分支狀或環狀之伸烷基、結構中具有利用醚鍵及/或酯鍵之氧原子之碳數2～20之伸烷基、碳數6～11之亦可被取代之2價之芳香族基。而其中較佳地使用伸乙基、n-伸丙基、伸異丙基、及伸丁基等碳數2～6之伸烷基、氧化乙烯基、氧基n-伸丙基、氧基伸異丙基、及氧基伸丁基等結構中具有利用醚鍵之氧原

子之碳數2~9之伸烷基。

於上述通式(I)中，作為以 R^3 表示之碳數1~11之1價之有機殘基，較佳為碳數1~10之直鏈狀、分支狀或環狀之烷基、碳數6~11之亦可被取代之芳香族基。而其中，較佳地使用作為甲基或乙基之碳數1~2之烷基、及苯基及苄基等碳數6~8之芳香族基。

於上述有機殘基為亦可被取代之基之情形時，其取代基分為包含碳原子之基及不包含碳原子之基。首先，於上述取代基為包含碳原子之基之情形時，將該碳原子計數為有機殘基之碳數。作為含有碳原子之基，雖不受以下限制，但可列舉例如羧基、烷氧基等。其次，作為不包含碳原子之基，雖不受以下限制，但可列舉例如羥基、鹵基。

作為上述單體A，雖不受以下限制，但可列舉例如(甲基)丙烯酸2-乙烯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸3-乙烯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸1-甲基-2-乙烯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸2-乙烯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸4-乙烯氧基丁酯、(甲基)丙烯酸1-甲基-3-乙烯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸1-乙烯氧基甲基丙酯、(甲基)丙烯酸2-甲基-3-乙烯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸1,1-二甲基-2-乙烯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸3-乙烯氧基丁酯、(甲基)丙烯酸1-甲基-2-乙烯氧基丙酯、(甲基)丙烯酸2-乙烯氧基丁酯、(甲基)丙烯酸4-乙烯氧基環己酯、(甲基)丙烯酸6-乙烯氧基己酯、(甲基)丙烯酸4-乙烯氧基甲基環己基甲酯、(甲基)丙烯酸3-乙烯氧基甲基環己基甲酯、(甲基)丙烯酸2-乙烯氧基甲基環己基甲酯、(甲基)丙烯酸p-乙烯氧基甲基苯甲酯、(甲基)丙烯酸m-乙烯氧基甲基苯甲酯、(甲基)丙烯酸o-乙烯氧基甲基苯甲酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基異丙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基)異丙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基異丙氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基異丙氧基)異丙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基乙氧基)乙

酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基異丙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基異丙氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基異丙氧基異丙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基乙氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基異丙氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基異丙氧基異丙氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基異丙氧基異丙氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基乙氧基)異丙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基異丙氧基)異丙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基異丙氧基異丙氧基)異丙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基乙氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基乙氧基乙氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(異丙烯氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(異丙烯氧基乙氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(異丙烯氧基乙氧基乙氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(異丙烯氧基乙氧基乙氧基乙氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸聚乙二醇乙烯醚、及(甲基)丙烯酸聚丙二醇乙烯醚。

其中，由於低黏度、燃燒點高、且硬化性優異，較佳為(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基)乙酯，即丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基)乙酯及甲基丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基)乙酯中之至少一種，更佳為丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基)乙酯。作為(甲基)丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基)乙酯，可列舉(甲基)丙烯酸2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙酯及(甲基)丙烯酸2-(1-乙烯氧基乙氧基)乙酯，作為丙烯酸2-(乙烯氧基乙氧基)乙酯，可列舉丙烯酸2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙酯(以下亦稱為「VEEA」)及丙烯酸2-(1-乙烯氧基乙氧基)乙酯。

作為單體A之製造方法，雖不受以下限制，但可列舉使(甲基)丙烯酸及含羥基乙烯醚酯化之方法(製法B)、使(甲基)丙烯酸鹵化物及含羥基乙烯醚酯化之方法(製法C)、使(甲基)丙烯酸酐及含羥基乙烯醚酯化之方法(製法D)、將(甲基)丙烯酸酯與含羥基乙烯醚酯交換之方法

(製法E)、使(甲基)丙烯酸及含鹵素乙烯醚酯化之方法(製法F)、使(甲基)丙烯酸鹼(土類)金屬鹽及含鹵素乙烯醚酯化之方法(製法G)、將含羥基(甲基)丙烯酸酯與羧酸乙烯酯乙烯基交換之方法(製法H)、將含羥基(甲基)丙烯酸酯與烷基乙烯醚醚交換之方法(製法I)。

(除單體A以外之聚合性化合物)又，除上述含乙烯醚基(甲基)丙烯酸酯(單體A)以外，亦可使用先前公知之單官能、2官能、及3官能以上之多官能等各種單體及低聚物(以下，稱作「其他之聚合性化合物」)。作為上述單體，可列舉例如(甲基)丙烯酸、衣康酸、丁烯酸、異丁烯酸及馬來酸等不飽和羧酸或該等之鹽或酯、胺基甲酸酯、醯胺及其酐、丙烯腈、苯乙烯、各種不飽和聚酯、不飽和聚醚、不飽和聚醯胺、及不飽和胺基甲酸酯。又，作為上述低聚物，例如可列舉直鏈丙烯酸低聚物等包含上述單體之低聚物、環氧(甲基)丙烯酸酯、氧雜環丁烷(甲基)丙烯酸酯、脂肪族胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、芳香族胺基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯及聚酯(甲基)丙烯酸酯。

又，作為其他單官能單體或多官能單體，亦可包含N-乙烯系化合物。作為N-乙烯系化合物，可列舉N-乙烯基甲醯胺、N-乙烯基吡啶、N-乙烯基乙醯胺、N-乙烯基吡咯啉酮、N-乙烯基己內醯胺、及丙烯醯胺、及該等之衍生物等。

其他聚合性化合物中，較佳為(甲基)丙烯酸之酯，即，(甲基)丙烯酸酯。

上述(甲基)丙烯酸酯中，作為單官能(甲基)丙烯酸酯，例如可列舉(甲基)丙烯酸異戊酯、(甲基)丙烯酸硬脂基酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸異十四烷基酯、(甲基)丙烯酸異硬脂基酯、2-乙基己基-二乙二醇(甲基)丙烯酸酯、2-羥基丁基(甲基)丙烯酸酯、丁氧基乙基(甲基)丙烯酸酯、乙氧基二乙二醇(甲基)丙烯酸酯、甲氧基二乙二醇(甲基)丙烯酸酯、甲氧

基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、甲氧基丙二醇(甲基)丙烯酸酯、苯氧基乙基(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸四氫糠酯、(甲基)丙烯酸異茨酯、2-羥基乙基(甲基)丙烯酸酯、2-羥基丙基(甲基)丙烯酸酯、4-羥基丁基(甲基)丙烯酸酯、2-羥基-3-苯氧基丙基(甲基)丙烯酸酯、內酯改性可撓性(甲基)丙烯酸酯、t-丁基環己基(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸雙環戊酯、及二環戊烯基氧基乙基(甲基)丙烯酸酯。

上述(甲基)丙烯酸酯中，作為2官能(甲基)丙烯酸酯，例如可列舉三乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、二丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、二(甲基)丙烯酸雙環戊酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、二羥甲基-三環癸烷二(甲基)丙烯酸酯、雙酚A之EO(環氧乙烷)加成物二(甲基)丙烯酸酯、雙酚A之PO(環氧丙烷)加成物二(甲基)丙烯酸酯、羥基新戊酸新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚醚雙醇二(甲基)丙烯酸酯、及使1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯與胺化合物反應而獲得之丙烯酸化胺化合物。再者，作為使1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯與胺化合物反應而獲得之丙烯酸化胺化合物之市售品，可列舉EBECRYL 7100(含有2個胺基及2個丙烯醯基之化合物，Cytech公司(Cytech, Inc.)製造商品名)等。

上述(甲基)丙烯酸酯中，作為3官能以上之多官能(甲基)丙烯酸酯，例如可列舉三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、EO改性三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、異三聚氰酸EO改性三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二-三羥甲基丙烷四(甲基)丙烯酸酯、甘油丙氧基三(甲基)丙烯酸酯、己內酯改性三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇乙氧基四(甲基)丙烯酸酯、及己內醯胺改性二季戊四醇六(甲基)丙烯

酸酯。

又，於該等中，較佳為其他之聚合性化合物包含單官能(甲基)丙烯酸酯。於此情形時，墨水組成物成為低黏度，光聚合起始劑及其他添加劑之溶解性優異，且容易獲得噴出穩定性。進而墨水塗膜之強韌性、耐熱性、及耐化學品性增加，因此，更佳為兼用單官能(甲基)丙烯酸酯及2官能(甲基)丙烯酸酯。

進而，較佳為上述單官能(甲基)丙烯酸酯具有選自由芳香環骨架、飽和脂環骨架、及不飽和脂環骨架組成之群中之1種以上之骨架。上述其他之聚合性化合物係具有上述骨架之單官能(甲基)丙烯酸酯，藉此可使墨水組成物之黏度降低。

作為具有芳香環骨架之單官能(甲基)丙烯酸酯，例如可列舉苯氧基乙基(甲基)丙烯酸酯及2-羥基-3-苯氧基丙基(甲基)丙烯酸酯。又，作為具有飽和脂環骨架之單官能(甲基)丙烯酸酯，例如可列舉(甲基)丙烯酸異苄酯、t-丁基環己基(甲基)丙烯酸酯及(甲基)丙烯酸雙環戊酯。又，作為具有不飽和脂環骨架之單官能(甲基)丙烯酸酯，例如可列舉二環戊烯基氧基乙基(甲基)丙烯酸酯。

而於該等中，為了可使黏度及臭氣降低，較佳為苯氧基乙基(甲基)丙烯酸酯。

除單體A以外之聚合性化合物之含量相對於墨水組成物之總質量(100質量%)，較佳為10~35質量%。若含量在上述範圍內，則添加劑之溶解性優異，且墨水塗膜之強韌性、耐熱性、及耐化學品性優異。

可單獨使用1種上述聚合性化合物，亦可兼用2種以上之上述聚合性化合物。

[光聚合起始劑]本實施形態之墨水組成物中所含之光聚合起始劑係用於藉由利用紫外光之照射之光聚合，使存在於被記錄媒體之表面之墨水硬化而形成印字。於放射線中亦使用紫外光(UV)，藉此可使安

全性優異，且可抑制光源燈之成本。

上述光聚合起始劑如上所述，含有戊基磷系光聚合起始劑及噻噸酮系光聚合起始劑。藉此，除可使墨水之硬化性優異以外，亦可防止印刷後初期之硬化膜之著色。

除此以外，戊基磷系光聚合起始劑及噻噸酮系光聚合起始劑之合計含量如上所述，相對於墨水組成物之總質量(100質量%)，為9~14質量%，較佳為10~13質量%，更佳為11~13質量%。於該等墨水中之總含量在上述範圍內之情形時，墨水之硬化性及噴出穩定性極其優異。尤其，若含量為9質量%以上，則黏度變得較高，且可防止作為圖像之污染之原因之噴霧之增加，因此墨水之噴出穩定性優異。

(戊基磷系光聚合起始劑)本實施形態中之光聚合起始劑包括戊基磷系光聚合起始劑、即戊基磷氧化物系光聚合起始劑(以下，亦僅稱為「戊基磷氧化物」)。藉此，墨水之硬化性尤其優異，且可防止印刷後初期之硬化膜之著色、及硬化膜之計時後之著色(硬化膜之初期著色度變小)。

作為該戊基磷氧化物並無特別限制，例如可列舉2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基氧化膦、2,4,6-三乙基苯甲醯基-二苯基氧化膦、2,4,6-三苯基苯甲醯基-二苯基氧化膦、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-苯基氧化膦、及雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦。

作為戊基磷氧化物系光聚合起始劑之市售品例如可列舉DAROCUR TPO(2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基氧化膦)、IRGACURE 819(雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-苯基氧化膦)、及CGI 403(雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦)。

又，上述戊基磷氧化物較佳為含有單戊基磷氧化物。藉此，光聚合起始劑充分溶解並充分進行硬化，並且墨水之硬化性優異。

作為該單戊基磷氧化物，並無特別限制，例如可列舉2,4,6-三甲

基苯甲醯基-二苯基氧化膦、2,4,6-三乙基苯甲醯基-二苯基氧化膦、2,4,6-三苯基苯甲醯基-二苯基氧化膦。而於該等中，較佳為2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基氧化膦。

作為單戊基膦氧化物之市售品，例如可列舉 DAROCUR TPO(2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基氧化膦)。

本實施形態中之光聚合起始劑之向聚合性化合物之溶解性及墨水塗膜之內部硬化性優異，且初期著色度變小，因此較佳為單戊基膦氧化物，或單戊基膦氧化物與雙戊基膦氧化物之混合物。

再者，作為上述雙戊基膦氧化物，並無特別限制，例如可列舉雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-苯基氧化膦、雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦。而該等中較佳為雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-苯基氧化膦。

戊基膦氧化物之含量相對於墨水組成物之總質量(100質量%)，較佳為8~11質量%之範圍，更佳為在10~11質量%之範圍。若含量在上述範圍內，則墨水之硬化性優異，且硬化膜之初期著色度較小。

(噻噸酮系光聚合起始劑)本實施形態中之光聚合起始劑包含噻噸酮系光聚合起始劑(以下，亦僅稱為「噻噸酮」)。藉此，墨水之硬化性優異，且尤其硬化膜之初期著色度變小。

而噻噸酮中，因對戊基膦氧化物之增感效果、相對於聚合性化合物之溶解性、及安全性優異，較佳為2,4-二乙基噻噸酮。

作為噻噸酮之市售品，例如可列舉 KAYACURE DETX-S(2,4-二乙基噻噸酮)(日本化藥公司(Nippon Kayaku Co., Ltd.)製造商品名)ITX(BASF公司製造)、Quantacure CTX(Aceto Chemical公司製造)。

噻噸酮之含量相對於墨水組成物之總質量(100質量%)，較佳為1~3質量%之範圍，更佳為2~3質量%之範圍。若含量為上述範圍，則

墨水之硬化性優異，且硬化膜之初期著色度變小。

[顏色材料]本實施形態之墨水組成物亦可進而包含顏色材料。顏色材料可使用顏料及染料中之至少一者。

(顏料)於本實施形態中，作為顏色材料二使用顏料，藉此可使墨水組成物之耐光性提昇。顏料可使用無機顏料及有機顏料之任一者。

作為無機顏料，可使用爐黑、燈黑、乙炔黑、槽黑等碳黑(C.I.顏料黑 7)類、氧化鐵、及氧化鈦。

作為有機顏料，可列舉不溶性偶氮顏料、縮合偶氮顏料、偶氮色澱、螯合偶氮顏料等偶氮顏料、酞菁顏料、茈及紫環酮顏料、蒽醌顏料、喹吖啶酮顏料、二噁烷顏料、硫代靛藍顏料、異吲哚啉酮顏料、喹酞酮顏料等多環式顏料、染料螯合物(例如鹼性染料型螯合物、酸性染料型螯合物等)、染色色澱(鹼性染料型色澱、酸性染料型色澱)、硝基顏料、亞硝基顏料、苯胺黑、晝光色螢光顏料。

更詳細而言，作為用作黑色墨水之碳黑可列舉No.2 300、No.900、MCF88、No.33、No.40、No.45、No.52、MA7、MA8、MA100、No.2200B等(以上，三菱化學公司(Mitsubishi Chemical Corporation)製造商品名)、Raven 5750、Raven 5250、Raven 5000、Raven 3500、Raven 1255、Raven 700等(以上，哥倫比亞碳(Carbon Columbia)公司製造商品名)、Regal 400R、Regal 330R、Regal 660R、Mogul L、Monarch 700、Monarch 800、Monarch 880、Monarch 900、Monarch 1000、Monarch 1100、Monarch 1300、Monarch 1400等(卡博特公司(CABOT JAPAN K.K.)製造商品名)、Color Black FW1、Color Black FW2、Color Black FW2V、Color Black FW18、Color Black FW200、Color Black S150、Color Black S160、Color Black S170、Printex 35、Printex U、Printex V、Printex 140U、Special Black 6、Special Black 5、Special Black 4A、Special Black 4

等(以上，德固賽(Degussa)公司製造商品名)。

作為用於白色墨水之顏料，可列舉C.I.顏料白 6、18、21。又，亦可使用可用作白色顏料之含金屬原子化合物，例如，可列舉自先前以來用作白色顏料之金屬氧化物、硫酸鋇或碳酸鈣。作為上述金屬氧化物，並無特別限制，可列舉例如二氧化鈦、氧化鋅、二氧化矽、氧化鋁、氧化鎂等。

作為用於黃色墨水之顏料，可列舉C.I.顏料黃 1、2、3、4、5、6、7、10、11、12、13、14、16、17、24、34、35、37、53、55、65、73、74、75、81、83、93、94、95、97、98、99、108、109、110、113、114、117、120、124、128、129、133、138、139、147、151、153、154、155、167、172、180。

作為用於洋紅色墨水之顏料，可列舉C.I.顏料紅 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、14、15、16、17、18、19、21、22、23、30、31、32、37、38、40、41、42、48(Ca)、48(Mn)、57(Ca)、57：1、88、112、114、122、123、144、146、149、150、166、168、170、171、175、176、177、178、179、184、185、187、202、209、219、224、245，或C.I.顏料紫 19、23、32、33、36、38、43、50。

作為用於青色墨水之顏料，可列舉C.I.顏料藍 1、2、3、15、15：1、15：2、15：3、15：34、15：4、16、18、22、25、60、65、66，或C.I.還原藍4、60。

又，作為除洋紅色、青色及黃色以外之顏料，例如可列舉C.I.顏料綠 7、10，或C.I.顏料棕 3、5、25、26，或C.I.顏料橙 1、2、5、7、13、14、15、16、24、34、36、38、40、43、63。

可單獨使用1種上述顏料，亦可兼用2種以上之上述顏料。

於使用上述顏料之情形時，其平均粒徑較佳為2 μm以下，更佳

為30~300 nm。若平均粒徑處於上述範圍內，則墨水組成物中之噴出穩定性或分散穩定性等可靠性更優異，並且可形成優異之畫質之圖像。此處，本說明書中之平均粒徑藉由動態光散射法而測定。

(染料)於本實施形態中，作為顏色材料可使用染料。作為染料並無特別限制，可使用酸性染料、直接染料、反應性染料、及鹼性染料。作為上述染料，例如可列舉C.I.酸性黃 17、23、42、44、79、142、C.I.酸性紅 52、80、82、249、254、289、C.I.酸性藍 9、45、249、C.I.酸性黑 1、2、24、94、C.I.食用黑 1、2、C.I.直接黃 1、12、24、33、50、55、58、86、132、142、144、173、C.I.直接紅 1、4、9、80、81、225、227、C.I.直接藍 1、2、15、71、86、87、98、165、199、202、C.I.直接黑 19、38、51、71、154、168、171、195、C.I.反應性紅 14、32、55、79、249、C.I.反應性黑 3、4、35。

可單獨使用1種上述染料，亦可兼用2種以上之上述染料。

由於具有良好之顯色性，且可降低因顏色材料自身之光吸收而引起之墨水塗膜之硬化抑制，因此顏色材料之含量相對於墨水組成物之總質量(100質量%)，於CMYK之情形時較佳為1.5~6質量%之範圍，於W之情形時較佳為15~30質量%之範圍。

[分散劑]於本實施形態之墨水組成物包含顏料之情形時，為了使顏料分散性更良好，亦可進而含有分散劑。作為分散劑，並無特別限制，例如可列舉高分子分散劑等常用於製備顏料分散液之分散劑。作為其具體例，可列舉以聚氧伸烷基聚伸烷基聚胺、乙烯系聚合物及共聚物、丙烯酸系聚合物及共聚物、聚酯、聚醯胺、聚醯亞胺、聚胺基甲酸酯、胺系聚合物、含矽聚合物、含硫磺聚合物、含氟聚合物、及環氧樹脂中之一種以上為主要成分者。

作為高分子分散劑之市售品，可列舉味之素Fine-Techno公司製

造之 Ajisper 系列(商品名)、可自 Lubrizol 公司(Lubrizol Corporation)獲得之 Solspense 系列(Solspense 36000 等, 商品名)、BYK Chemie 公司製造之 disperBYK 系列(商品名)、楠本化成公司製造之 Disparlon 系列(商品名)。

[勻化劑]本實施形態之墨水組成物爲了使向印刷基材之潤濕性變得良好, 亦可進而含有勻化劑(界面活性劑)。作爲勻化劑並無特別限制, 例如作爲矽酮系界面活性劑可使用聚酯改性矽酮或聚醚改性矽酮, 尤佳爲使用聚醚改性聚二甲基矽氧烷或聚酯改性聚二甲基矽氧烷。作爲具體例可列舉 BYK-347、BYK-348、BYK-UV3500、3510、3530、3570(BYK-Chemie・Japan 公司(BYK Japan KK)製造商品名)。

[聚合禁止劑]本實施形態之墨水組成物爲了使墨水組成物之保存穩定性良好, 亦可進而含有聚合禁止劑。作爲聚合禁止劑並無特別限制, 例如可使用 IRGASTAB UV10 及 UV22(BASF 公司製造商品名)、對苯二酚單甲醚(MEHQ, 關東化學公司(KANTO CHEMICAL CO., INC)製造商品名)。

[其他之添加劑]本實施形態之墨水組成物亦可包含除上述列舉之添加劑以外之添加劑(成分)。作爲此種成分, 並無特別限制, 例如可有先前公知之聚合促進劑、滲透促進劑、及濕潤劑(保濕劑)、及其他之添加劑。作爲上述其他之添加劑, 例如可列舉先前公知之固定劑、防黴劑、防腐劑、抗氧化劑、紫外光吸收劑、螯合劑、pH 調整劑、及增黏劑。

[墨水組成物之物性]本實施形態之墨水組成物於 20℃ 之黏度較佳爲 15 mPa・s 以下, 更佳爲 9~14 mPa・s。若黏度在上述範圍內, 則光聚合起始劑及其他添加劑之溶解性優異, 且容易獲得噴出穩定性。再者, 本說明書中之黏度係使用 DKSH Japan 公司(DKSH Japan K.K.)製造之流變計 MCR300 而測定之值。

又，較佳爲本實施形態之墨水組成物可藉由照射發光峰值波長處於365～405 nm之範圍之紫外光而硬化。

< 具體例 >

[使用成分]UV墨水中所使用之成分如下所述。

[顏料]・FASTOGEN BLUE(彩色指數名：顏料藍15：4，DIC公司製造商品名，圖13中簡稱爲青色)。

・CROMOPHTAL PinkPT(SA) GLVO(彩色指數名：C.I.顏料紅122，BASF公司製造商品名，圖13中簡稱爲洋紅色)。

・彩色指數名：C.I.顏料黃180(DIC公司製造，商品名：SYMULER FAST YELLOW，圖13中簡稱爲黃色1)。

・彩色指數名：C.I.顏料黃色150(圖13中簡稱爲黃色2)。

・彩色指數名：C.I.顏料黃155(圖13中簡稱爲黃色3)。

・彩色指數名：C.I.顏料黃74(圖13中簡稱爲黃色4)。

・MICROLITH-WA Black C-WA(彩色指數名：C.I.顏料黑 7，BASF公司製造商品名，圖13中簡稱爲黑色)。

・Pigment White 06(二氧化鈦，禦國色素公司製造商品名，圖13中簡稱爲白色)。

[分散劑]・SOLSPERSE 36000(胺系，Lubrizol公司製造商品名，圖13中簡稱爲胺系分散劑A)。

[聚合性化合物]・VEEA(丙烯酸2-(2-乙烯氧基乙氧基)乙酯、日本觸媒公司(Nippon Shokubai Co., Ltd.)製造商品名，圖13中簡稱爲VEEA)。

・3-氧雜-5-己烯-1-醇，圖13中簡稱爲EGME。

・Viscoat#192(苯氧基乙基丙烯酸酯，大阪有機化學公司(OSAKA ORGANIC CHEMICAL INDUSTRY LTD.)製造商品名，圖13中簡稱爲PEA)。

- ・ 4-HBA(4-羥基丁基丙烯酸酯，大阪有機化學公司製造商品名，圖13中簡稱為4-HBA)。

- ・ KAYARAD R-684(三環癸烷二羥甲基二丙烯酸酯，日本化藥公司製造商品名，圖13中簡稱為R-684)。

- ・ A-DPH(二季戊四醇六丙烯酸酯，新中村化學公司(SHIN-NAKAMURA CHEMICAL CO.、LTD.)製造商品名，圖13中簡稱為A-DPH)。

- ・ NK酯 A-9300(乙氧基化異三聚氰酸三丙烯酸酯，新中村化學工業公司製造商品名，圖13中簡稱為A-9300)。

[聚合禁止劑]・ MEHQ(關東化學公司製造商品名，圖13中簡稱為MEHQ)。

[勻化劑]・ 矽酮系表面調整劑 BYK-UV3500(BYK公司製造商品名，圖13中簡稱為UV3500)。

[光聚合起始劑]・ IRGACURE 819(BASF公司製造商品名，圖13中簡稱為819)。

- ・ DAROCUR TPO(BASF公司製造商品名，圖13中簡稱為TPO)。

- ・ KAYACURE DETX-S(日本化藥公司製造商品名，圖13中簡稱為DETX-S)。

首先，以成為圖13所記載之組成(單位：質量%)之方式將圖13所記載之顏料及分散劑、及PEA混合，藉此製備顏料分散液。其次，以成為圖13所記載之組成(單位：質量%)之方式將圖13所記載之其他之成分添加於所製備之顏料分散液中，藉由高速水冷式攪拌機對其攪拌，藉此獲得各色(青色C、洋紅色M、黃色Y、黑色K、白色W、透明CL)之UV墨水。再者，圖13中，空欄部表示無添加。又，藉由圖13之下表所表示之各色墨水之組合而獲得墨水組1～17。

< 樣品之評價試驗 >

[皺褶之評價方法]於第1～5實施形態及比較例之印刷裝置分別使用墨水組1～17，於光記錄媒體之被記錄面上分別印刷彩色貼片，該彩色貼片自占空10%至100%每次10%一點點地灑有黃色墨水。於室溫23℃、濕度50%RH之環境下，目測觀察各彩色貼片之印刷狀態(皺褶之有無)，並藉由下述評價標準對以此方式製作之印刷物進行評價。

評價標準A：於占空10%至100%之所有彩色貼片中無法確認出皺褶之產生。

B：於占空70%以上之彩色貼片中可確認出皺褶之產生，但於占空60%以下之彩色貼片中無法確認出著青銅色(Bronze)現象之產生。

C：可於占空10%至100%之所有彩色貼片中確認出皺褶之產生。

圖14係表示皺褶之評價結果之表。

[表面光澤之評價方法]於第1～5實施形態及比較例之印刷裝置分別使用墨水組1～17，於光記錄媒體之被記錄面分別印刷彩色貼片，該彩色貼片自占空10%至100%每次10%一點點地灑有洋紅色墨水、青色墨水、黃色墨水、及黑色墨水。對以此方式製作之印刷物於室溫23℃、濕度50%RH之環境下，對各彩色貼片之光澤度基於JIS-P8142，使用變角光澤計GM-3D型(村上色彩技術研究所公司製造)測定光記錄媒體之被記錄面之60度光澤度。該測定值(60度光澤度)越大，表示表面光澤性越優異(皺褶之影響較小)。

求出相同之占空中之青色墨水、洋紅色墨水、黑色墨水之光澤度之平均值與黃色墨水之光澤度之差之絕對值 $|\Delta R|$ ，藉由下述評價標準進行評價。

評價標準A：於占空10%至100%之所有彩色貼片中， $|\Delta R| =$ 未達1

B：占空70%以上之彩色貼片 $|\Delta R| = 1$ 以上～未達5占空60%以下之彩色貼片 $|\Delta R| =$ 未達1

C：於占空10%至100%之所有彩色貼片中， $|\Delta R| = 1$ 以上～未達5

D：於占空10%至100%之所有之彩色貼片中 $|\Delta R| = 5$ 以上

圖15係表示表面光澤之評價結果之表。

[印刷物之官能評價]於第1～5實施形態及比較例之印刷裝置分別使用墨水組1～17，設置包含PET(polyethylene terephthalate，聚對苯二甲酸乙二酯)之媒體，並印刷ISO12640：附件A之高精細彩色數位標準圖像資料。針對以此方式製作之印刷物之印刷面，請隨機抽出之100人回答畫質之好壞。評價環境係將3波長型晝白色之螢光燈安裝於天花板上獲得之辦公室環境。將2個印刷圖像同時排列於商務用辦公桌上，以目測觀察，將完全未觀察到滲移(於不同顏色之邊界部分顏色滲透或不均一地混合之現象)者設為10分(畫質良好)，將稍微觀察到滲移者設為5分，將滲移明顯者設為0分，而進行判斷。

評價標準：

A：800分以上

B：未達800～500分以上

C：500分以下

圖16係表示官能評價結果之表

== 其他 ==

上述實施形態係用於更容易地理解本發明者，並非用於限制本發明而進行解釋者。當然，本發明可在不脫離其主旨之情況下進行變更、改良，並且於本發明中包含其等價物。

【符號說明】

- 1 印刷裝置
- 10 搬送單元
- 11 轉筒

12	第1輥
13	第2輥
14	第3輥
40	頭單元
41C	青色頭單元
41CL	透明頭單元
41K	黑色頭單元
41M	洋紅色頭單元
41W	第1白色頭單元
41Y	黃色頭單元(第1黃色頭單元)
42W	第2白色頭單元
42Y	第2黃色頭單元
50	檢測器群
60	控制器
61	CPU
62	記憶體
63	介面部
70	驅動信號生成電路
80	暫時硬化單元
81C	青色用光源
81K	黑色用光源
81M	洋紅色用光源
81W	第1白色用光源
81Y	黃色用光源(第1黃色用光源)
82W	第2白色用光源
82Y	第2黃色用光源

90	正式硬化單元
91	正式硬化用光源
92	正式硬化用光源(LED)
110	電腦
411	頭組件
412	頭部
C	青色
CL	透明
K	黑色
L	標籤
M	洋紅色
S	媒體(透明媒體)
W	白色
Y	黃色

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：B41J

【發明名稱】

印刷裝置及印刷方法

PRINTING APPARATUS AND PRINTING METHOD

【中文】

本發明之課題係抑制黃色墨水之皺褶之產生。

本發明係一種印刷裝置，其包括：搬送單元，其於搬送方向搬送媒體；第1頭部；第1光源，其設置於較上述第1頭部靠上述搬送方向之下游側；第2頭部，其設置於較上述第1頭部及上述第1光源靠上述搬送方向之下游側；及第2光源，其設置於較上述第2頭部靠上述搬送方向之下游側，且以較上述第1光源之照射能量強之照射能量照射光；且上述第1頭部將洋紅色墨水、青色墨水、黑色墨水中之任一色之墨水噴出至上述媒體，上述第2頭部將黃色墨水噴出至上述媒體。

【英文】

There is provided a printing apparatus including: a transport unit which transports a medium in a transport direction, a first head, a first light source which is provided further to the downstream side in the transport direction than the first head, a second head which is provided further to the downstream side in the transport direction than the first head and the first light source, and a second light source which is provided further to the downstream side in the transport direction than the second head and which irradiates light with a stronger irradiation energy than the irradiation energy of the first light source, in which the first head ejects ink of one color of any among magenta ink, cyan ink, and black ink onto a medium, and the second head ejects yellow ink onto the medium.

圖式

第1實施形態

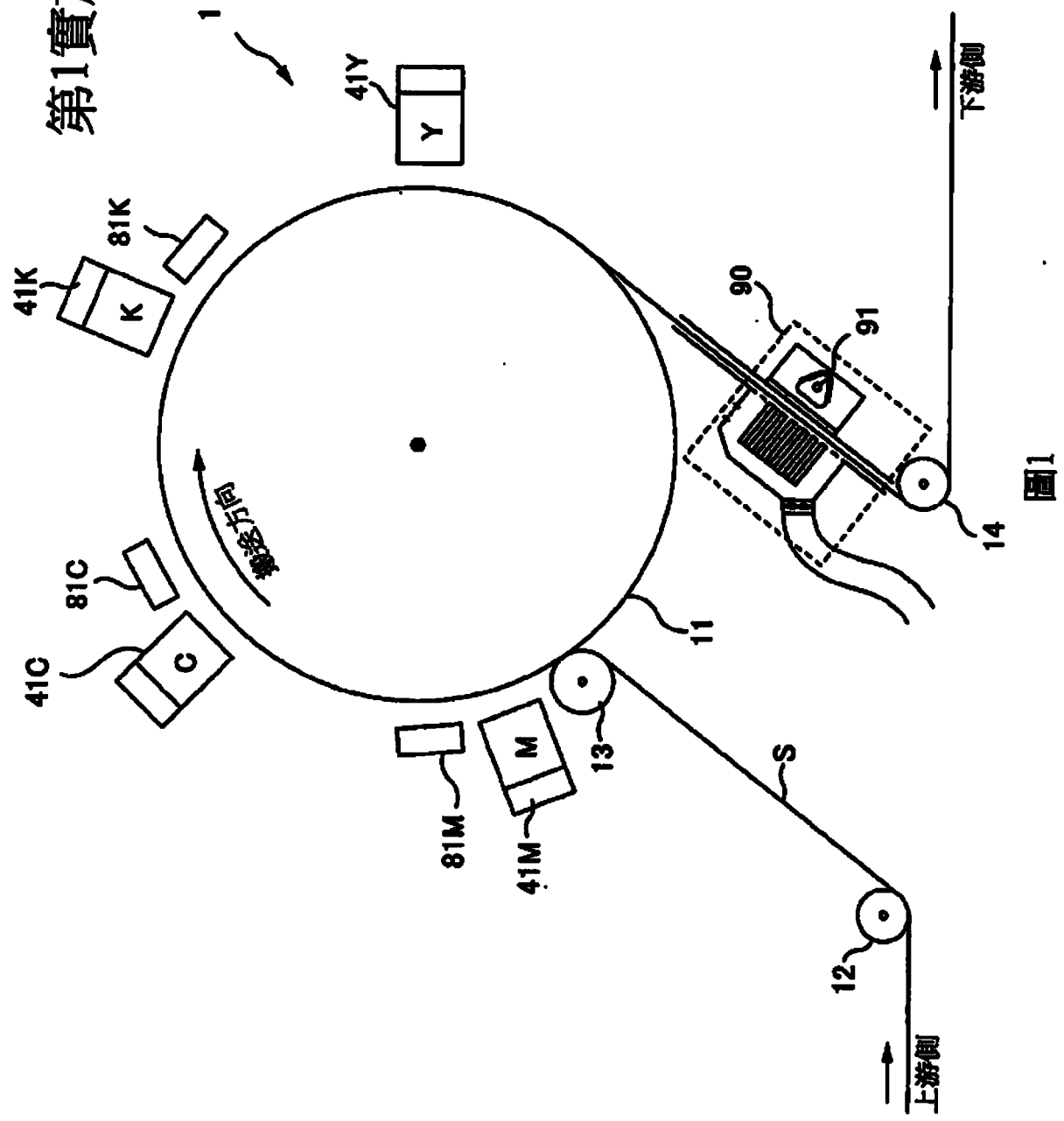


圖1

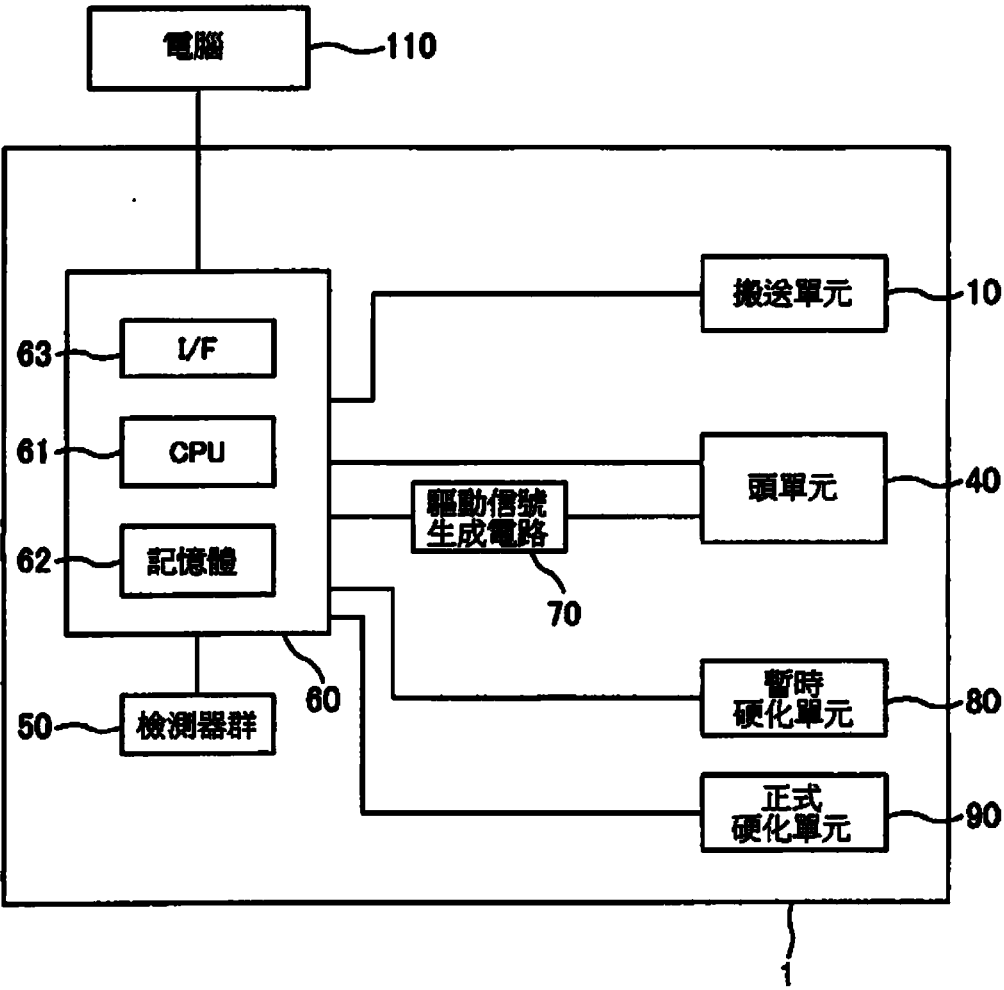


圖2

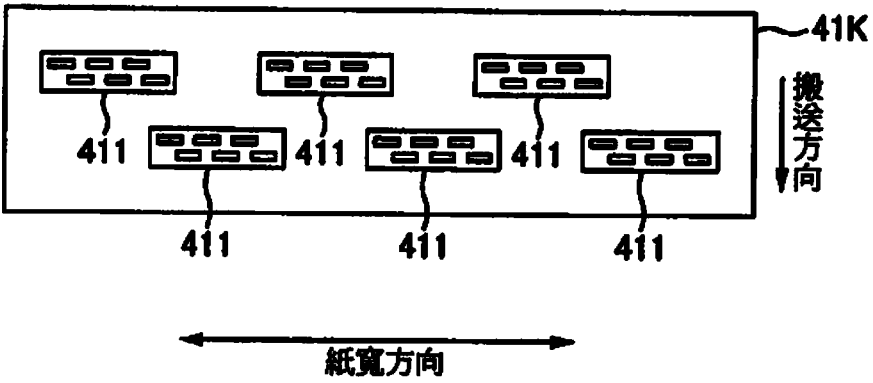


圖3A

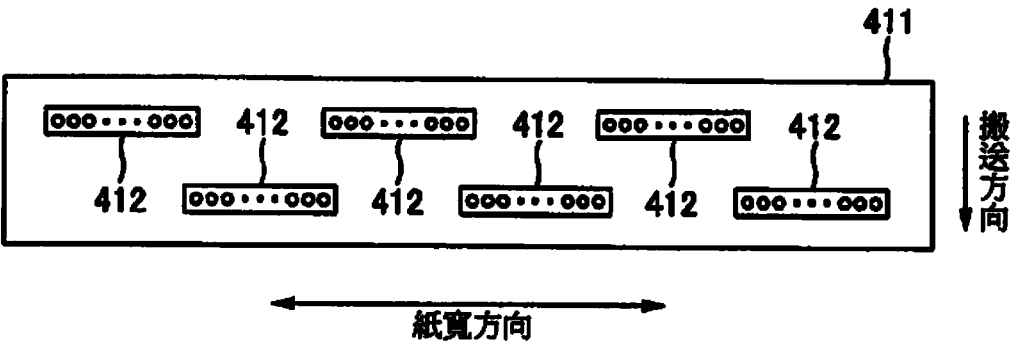


圖3B

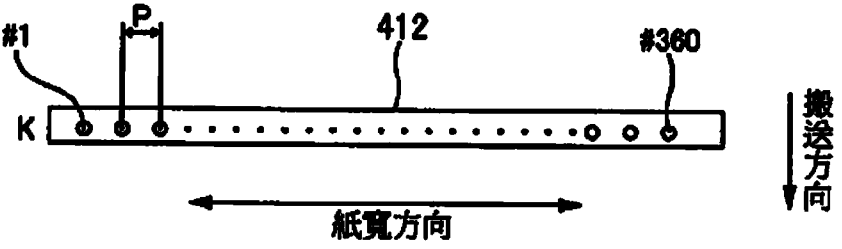
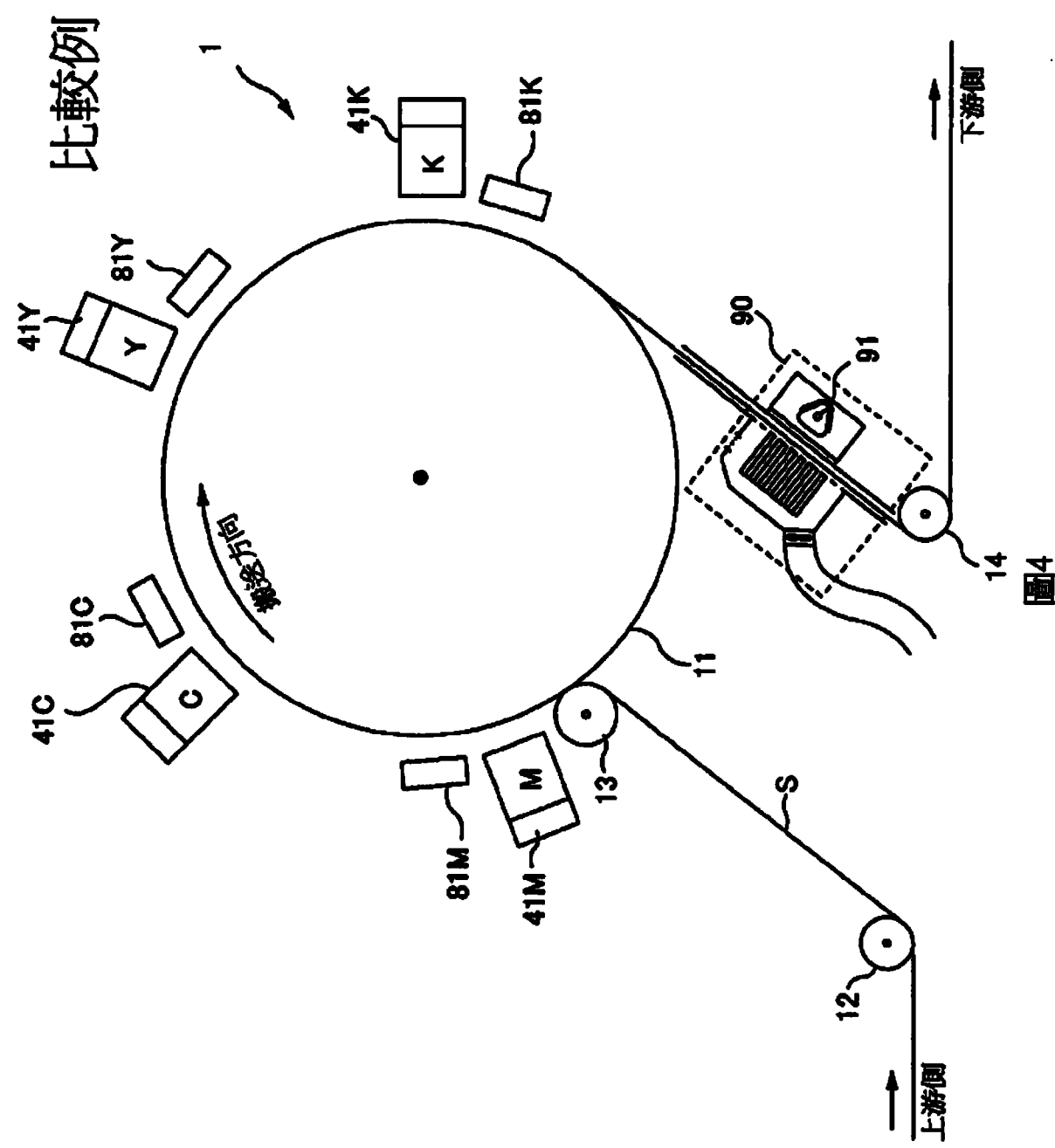
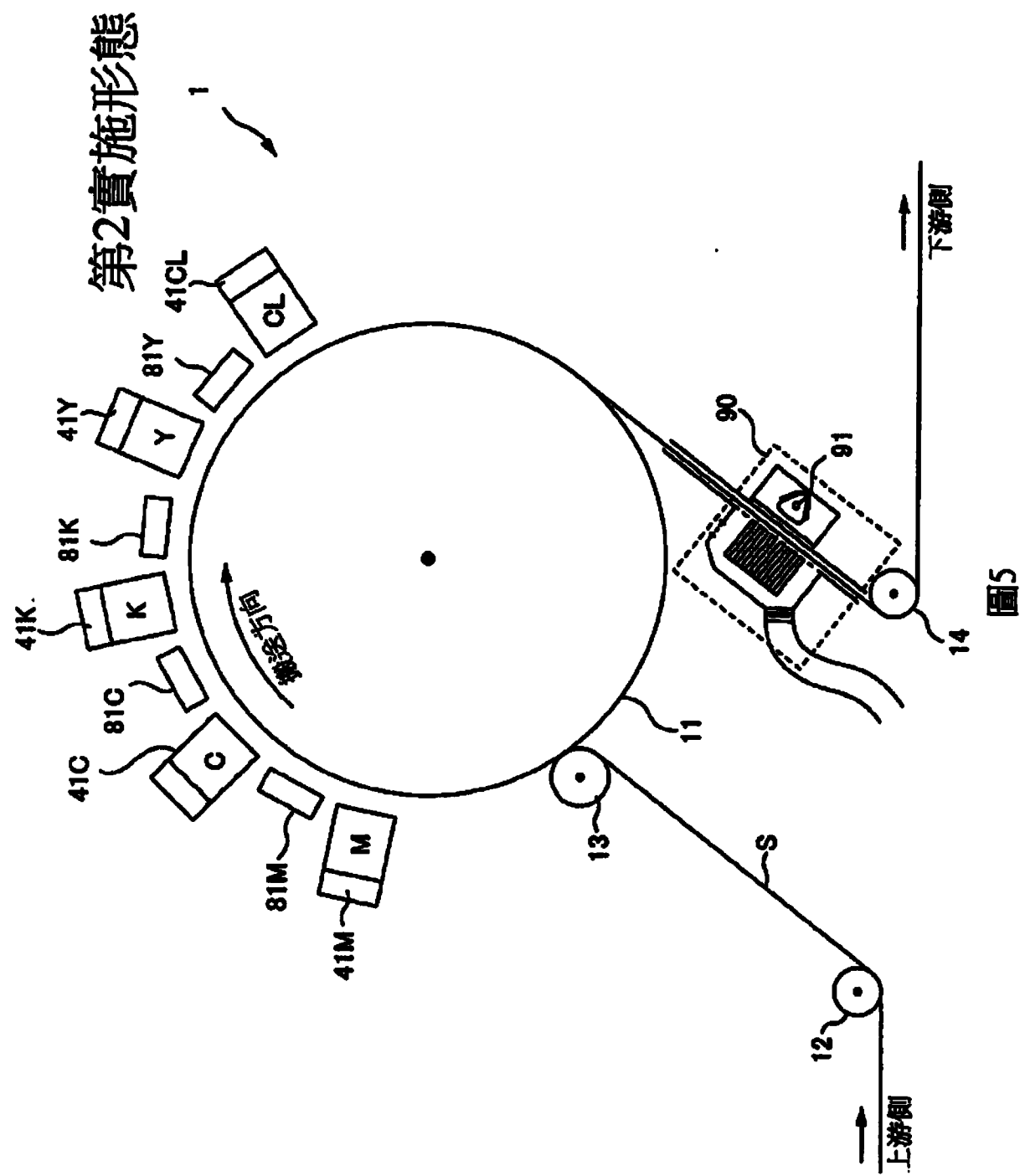


圖3C





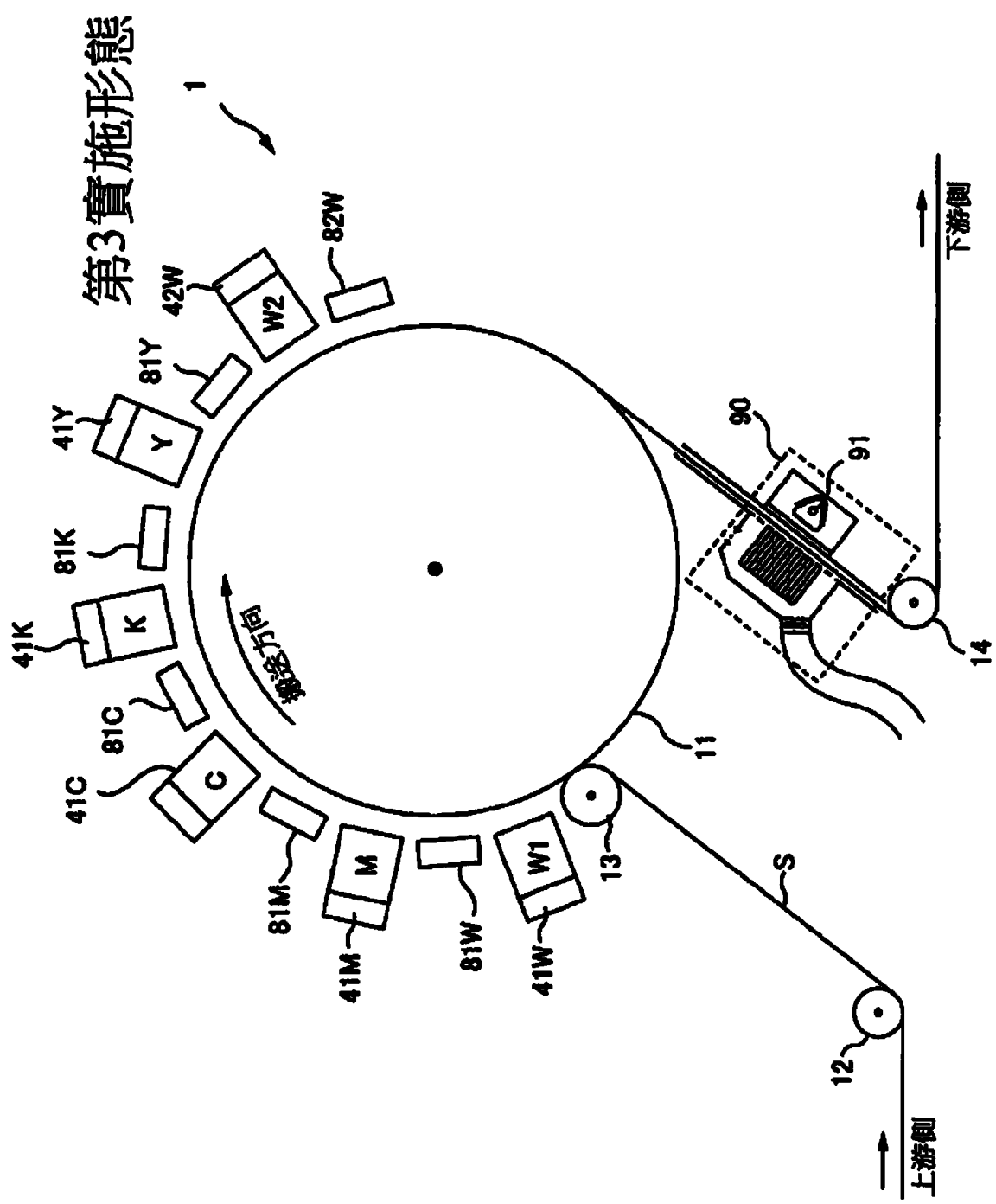
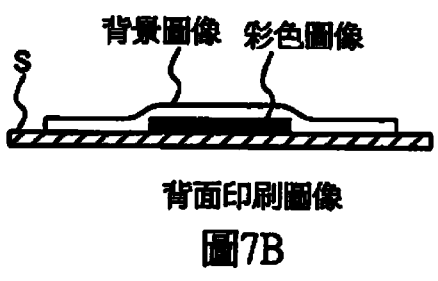
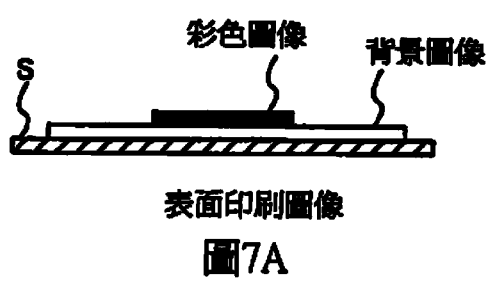


圖6



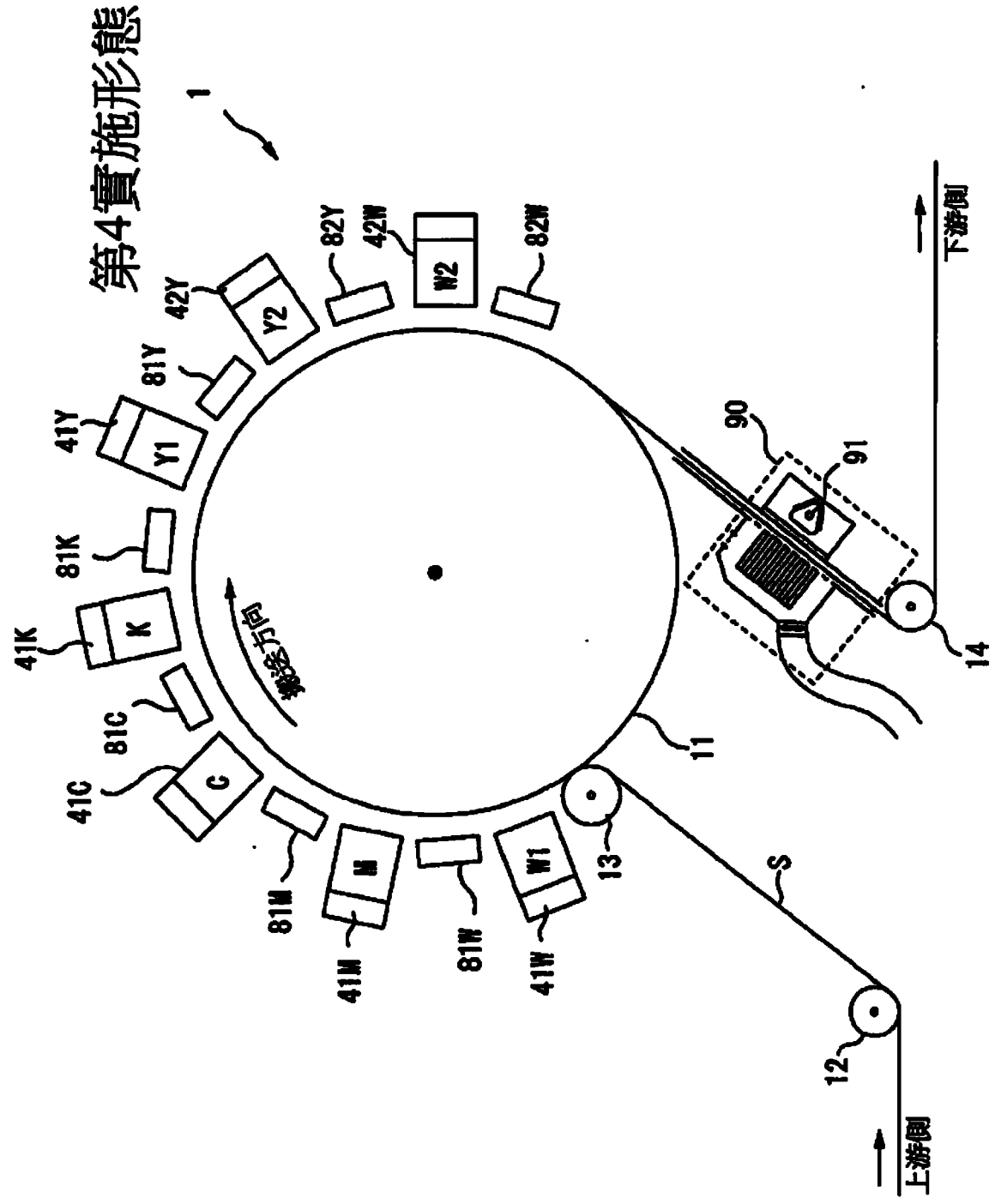


圖8

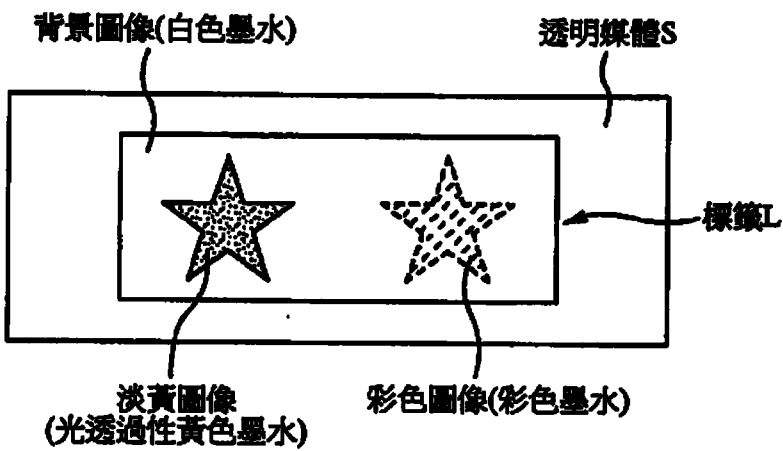


圖9A

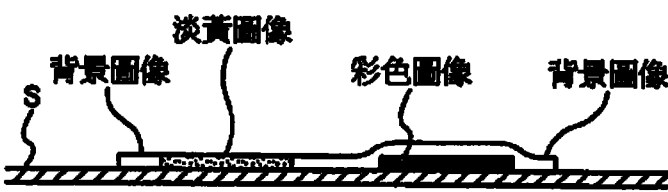


圖9B

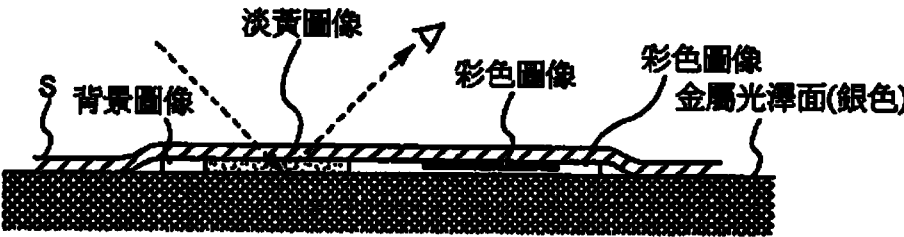


圖9C

第5實施形態

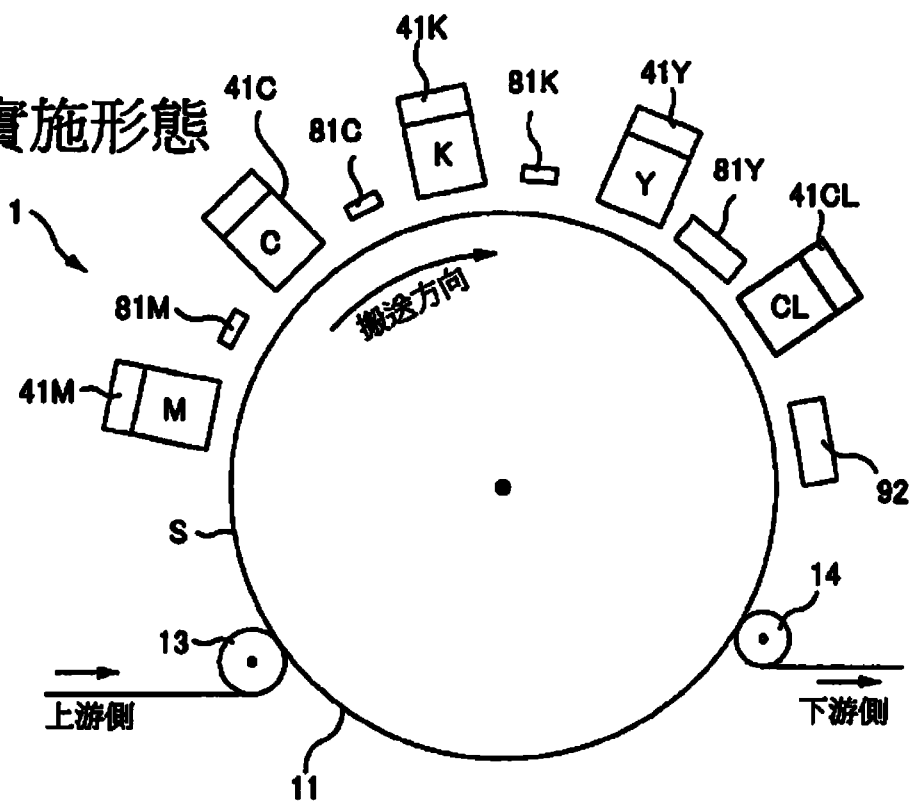


圖10A

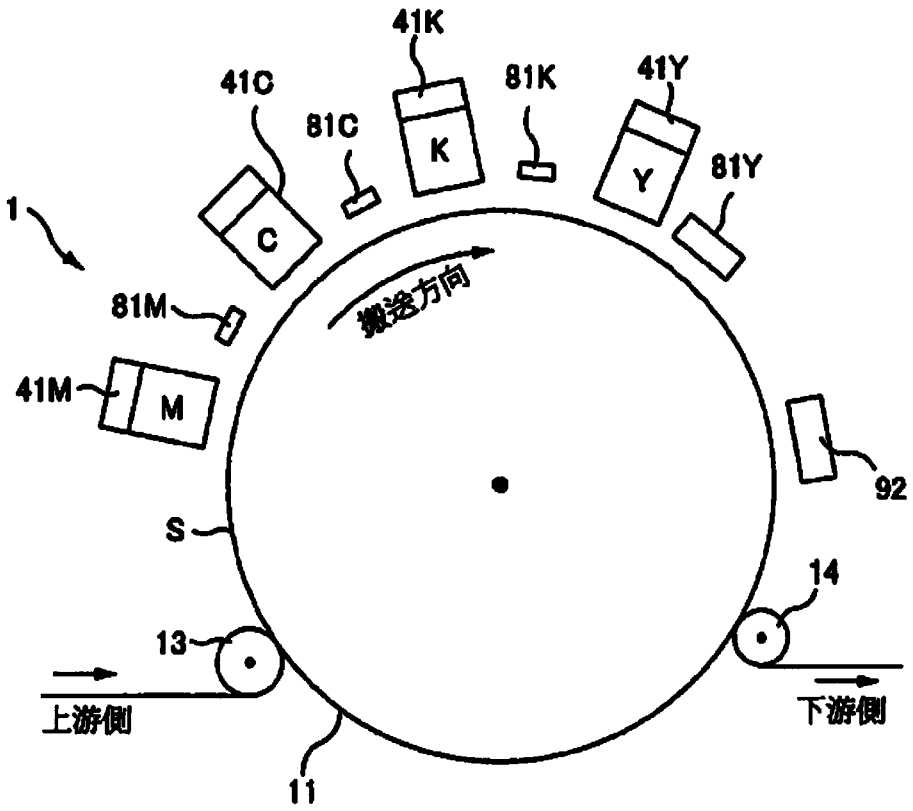


圖10B

	正式硬化所必需 之照射能量 (mJ/cm ²)
彩色墨水 (CMYK)	500 (=P _c)
透明墨水 (CL)	280 (=P _{cl})

$$P_{cl} < P_c$$

圖11A

	照射強度 (mW/cm ²)	照射能量 (mJ/cm ²)
暫時硬化 (M, C, K)	1200	20 (=P ₀)
強暫時硬化 (Y)	1200	200 (=P ₁)
正式硬化	1200	300 (=P ₂)

$$P_1 < P_c \leq P_1 + P_2$$

$$P_{cl} < P_2 < P_c$$

圖11B

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1	印刷裝置
11	轉筒
12	第1輥
13	第2輥
14	第3輥
41C	青色頭單元
41K	黑色頭單元
41M	洋紅色頭單元
41Y	黃色頭單元(第1黃色頭單元)
81C	青色用光源
81K	黑色用光源
81M	洋紅色用光源
90	正式硬化單元
91	正式硬化用光源
C	青色
K	黑色
M	洋紅色
S	媒體(透明媒體)
Y	黃色

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

申請專利範圍

1. 一種印刷裝置，其包括：搬送單元，其於搬送方向搬送媒體；第1頭部；第1光源，其設置於較上述第1頭部靠上述搬送方向之下游側；第2頭部，其設置於較上述第1頭部及上述第1光源靠上述搬送方向之下游側；及第2光源，其設置於較上述第2頭部靠上述搬送方向之下游側，且以較上述第1光源之照射能量強之照射能量照射光；且

上述第1頭部將洋紅色墨水、青色墨水、黑色墨水中之任一色之墨水噴出至上述媒體，

上述第2頭部將黃色墨水噴出至上述媒體。

2. 如請求項1之印刷裝置，其中印刷裝置包括印刷裝置用墨水組，且上述印刷裝置用墨水組具有上述洋紅色墨水、上述青色墨水、上述黃色墨水、及上述黑色墨水；上述洋紅色墨水、上述青色墨水、上述黃色墨水、及上述黑色墨水含有顏料、聚合性化合物、及光聚合起始劑，上述聚合性化合物含有選自由丙烯酸2-(2-乙氧基乙氧基)乙酯、3-氧雜-5-己烯-1-醇、苯氧基乙基丙烯酸酯、4-羥基丁基丙烯酸酯、三環癸烷二羥甲基二丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、乙氧基化異三聚氰酸三丙烯酸酯所組成之群中之1種或2種以上。
3. 如請求項1之印刷裝置，其中上述黃色墨水含有顏料、聚合性化合物、及光聚合起始劑，且上述聚合性化合物含有選自由丙烯酸2-(2-乙氧基乙氧基)乙酯、3-氧雜-5-己烯-1-醇、苯氧基乙基丙烯酸酯、4-羥基丁基丙烯酸酯、三環癸烷二羥甲基二丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、乙氧基化異三聚氰酸三丙烯酸酯

所組成之群中之1種或2種以上，且上述顏料包含選自由C.I.顏料黃色 150、155、180所組成之群中之1種或2種以上。

4. 如請求項1至3中任一項之印刷裝置，其包括：第3光源，其設置於較上述第1頭部靠上述搬送方向之上游側，且以較上述第2光源之照射能量弱之照射能量照射光；及第3頭部，其設置於較上述第3光源靠上述搬送方向之上游側；且上述第2頭部將上述黑色墨水噴出至上述媒體，上述第3頭部將上述洋紅色墨水或上述青色墨水噴出至上述媒體。
5. 如請求項1至3中任一項之印刷裝置，其中上述第2光源為正式硬化用光源。
6. 如請求項1至3中任一項之印刷裝置，其包括：第4頭部，其配置於較上述第2光源靠上述搬送方向之下游側，且將若照射光則硬化之透明墨水噴出至上述媒體；及第4光源，其配置於較上述第4頭部靠上述搬送方向之下游側；且

上述第4光源以較上述第2光源之照射能量強之照射能量照射光。

7. 如請求項1至3中任一項之印刷裝置，其包括：第5頭部，其配置於較上述第2光源靠上述搬送方向之下游側，且噴出若照射光則硬化之背景用墨水。
8. 如請求項1至3中任一項之印刷裝置，其進而包括：第6頭部，其噴出光透過率較上述黃色墨水高之黃色墨水；及第6光源，其設置於較上述第6頭部靠上述搬送方向之下游側，且以較上述第1光源之照射能量強之照射能量照射光；且於作為透明媒體之上述媒體塗佈上述第2黃色墨水，而形成具有光透過性之淡黃圖像。