

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5084386号  
(P5084386)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int. Cl. F I  
C O 9 D 11/00 (2006.01) C O 9 D 11/00

請求項の数 4 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-190029 (P2007-190029)                  (22) 出願日 平成19年7月20日(2007.7.20)                  (65) 公開番号 特開2009-24106 (P2009-24106A)                  (43) 公開日 平成21年2月5日(2009.2.5)                  審査請求日 平成22年7月16日(2010.7.16)</p>	<p>(73) 特許権者 502154452                  株式会社東通研                  東京都豊島区要町1-29-11                  (74) 代理人 100091306                  弁理士 村上 友一                  (72) 発明者 鈴木 淳一                  東京都豊島区要町1-29-11 株式会                  社東通研内                  審査官 牟田 博一</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紫外線硬化インキの硬化方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被印刷物に紫外線硬化インキを塗布して、前記紫外線硬化インキの塗布面にアルコールを添加して前記塗布面上にアルコール膜を形成したのち、紫外線を照射して前記紫外線硬化インキを硬化乾燥させることを特徴とする紫外線硬化インキの硬化方法。

【請求項2】

前記アルコールは、エチルアルコール、ノルマルプロピルアルコール、イソブチルアルコール、ノルマルブチルアルコールのいずれかであることを特徴とする請求項1に記載の紫外線硬化インキの硬化方法。

【請求項3】

前記紫外線は、低圧放電管から発生するUVA波長域の紫外線であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の紫外線硬化インキの硬化方法。

【請求項4】

前記低圧放電管は、管内にユーロピウムと酸化ホウ素ストロンチウムを塗布してあることを特徴とする請求項3に記載の紫外線硬化インキの硬化方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は特に、紫外線硬化インキに紫外線を照射して硬化させる紫外線硬化インキの硬化方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般に印刷に用いる主なインキは紫外線硬化（UV）インキと油性インキがある。このうち紫外線硬化インキは、インキ（顔料）、モノマー、プレポリマー、重合開始剤、増感剤等からなり、200nmから400nmの波長域である紫外線を照射して重合開始剤を励起させてインキを硬化させている。紫外線硬化インキは油性インキと比べ速乾性があり、有機溶剤を含まないことから印刷分野で多用されている。

**【0003】**

また紫外線硬化インキは、硬化速度が早く瞬時に硬化するためフィルムやプラスチックなどに印刷可能であり、また乾燥時間が不要なため、次工程を素早く行え、印刷時間を短縮できるなど種々のメリットがある。 10

**【0004】**

ところで紫外線硬化インキは、硬化する際に酸素と接触すると反応阻害が起こることが知られている。この反応阻害は一例として、空気中の酸素がラジカルと反応してラジカルが消費されてしまい、紫外線硬化インキの活性が酸素によって低減し、インキの硬化が十分に促進しなくなり乾かないことがあげられる。そこでこれまで酸素による反応阻害を防止する種々の紫外線硬化インキの硬化方法がある。

**【0005】**

空気中で紫外線照射する場合、空気中の酸素の影響により塗布面の重合阻害が発生する。そのため塗布表面特性に限界がある。これを解決するため窒素ガス雰囲気下で紫外線照射を行うことにより、重合阻害が塗布表層の硬化不良や塗布性能低下などを解消し、効率良い硬化重合反応を促進させることができる。特許文献1の方法によれば、窒素雰囲気下で紫外線硬化インキに紫外線照射を行うことにより、インキ表面上の酸素を排除して脱酸素化を図っている。 20

**【0006】**

また紫外線硬化インキの組成成分である増感剤は、光重合開始剤とともに用いると重合反応を開始するものであり、一般にアミン類が多く使用されている。アミン類を添加することにより硬化速度が加速するのは、空気中の酸素が表面硬化を遅らせるのに対し、アミンは組成中に溶け込んでいる酸素を還元する作用があるため、水素引き抜き作用により、光重合開始剤に水素を供給して反応速度が加速する。 30

【特許文献1】特開2003-285424号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

従来の紫外線硬化インキは、反応阻害となる酸素の脱酸素のための手段として、紫外線硬化インキの印刷機の一部を窒素雰囲気下にさせて紫外線を照射している。このとき窒素雰囲気にするには設備や、窒素ガスタンクなどの設備コストが高くなる。またインキの硬化を促進するために、アミンを含む増感剤の添加量を増やす必要があり、原料コストがかかるという問題があった。

**【0008】**

また一般に紫外線硬化インキは、色によって硬化速度が異なり、一例として赤色、黄色、青色、黒色の順に硬化速度が低下する。黒色の紫外線硬化インキは、黒インキに使用するカーボンが光を吸収してしまう特性を備えている。カーボンにより放電管から照射された紫外線をほとんど吸収してしまい、触媒である開始剤に光が十分に照射されない。このため紫外線が照射されても開始剤が機能せず、硬化が不十分となる。よって他の色に比べて硬化速度が遅く硬化し難い。 40

**【0009】**

上記従来技術の問題点を解決するため、本発明は、紫外線硬化インキの酸素による反応阻害を防止することを目的としている。

また本発明は、紫外線硬化インキの硬化速度を促進させることを目的としている。 50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

本発明の紫外線硬化インキの硬化方法は、被印刷物に紫外線硬化インキを塗布して、前記紫外線硬化インキの塗布面にアルコールを添加して前記塗布面上にアルコール膜を形成したのち、紫外線を照射して前記紫外線硬化インキを硬化乾燥することを特徴としている。

## 【0011】

この場合において、前記アルコールは、エチルアルコール、ノルマルプロピルアルコール、イソブチルアルコール、ノルマルブチルアルコールのいずれかであるとよい。

前記紫外線は、低圧放電管から発生するUVA波長域の紫外線であるとよい。

10

前記低圧放電管は、管内にユーロピウムと酸化ホウ素ストロンチウムを塗布してあるとよい。

## 【発明の効果】

## 【0012】

本発明によれば紫外線硬化インキの塗布面上にアルコールによる保護膜を形成して、紫外線硬化インキと酸素の接触を防止している。これにより酸素によるインキの表面硬化の反応阻害を防止することができる。またアルコールを添加するのみで、容易に紫外線硬化インキの塗布面を酸素から保護することができる。紫外線を照射したあとアルコールは揮発するため、インキに影響を与えない。また本発明に用いるアルコールは紫外線硬化インキの塗布面を覆うアルコール膜を形成できる量であれば良く、極微量である。よって臭気が少なく、消防法及び公害規制等の問題を考慮する必要がない。

20

## 【0013】

紫外線硬化インキの紫外線は、低圧放電管によるUVA波長域(315nm~400nm)、一例として波長365nmの紫外線を照射している。従来高圧放電管を用いて紫外線を照射していた。高圧放電管は、消費電力が大きく、発熱するため、紫外線硬化インキを塗布した塗布面から離間させて配置していた。また高圧放電管の波長域は、200nmから1500nmであり、赤外線波長域まで広範囲にわたり種々の波長を発生している。しかし本発明の低圧放電管による紫外線照射は365nm波長の照射効率が高く、発熱が僅かであるため、発熱による被印刷物の変形がなく放電管を塗布面に近接配置できるため、紫外線硬化インキの硬化反応を促進させることができ、かつ、低圧放電管を用いているため消費電力が数十Wと低く、消費電力の低減化を図ることができる。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

本発明の紫外線硬化インキの硬化方法を添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

図1は本発明の紫外線硬化インキの硬化方法の説明図である。

紫外線硬化インキ10は、顔料、重合開始剤、増感剤などを混合した混合溶液である。増感剤と重合開始剤は、紫外線の照射によって重合反応を開始して液状の顔料を硬化させている。一般に紫外線硬化インキに用いられている重合開始剤は光開裂型、水素引き抜き型、イオン反応型(ラジカル)がある。

40

## 【0015】

アルコール14は、本実施形態ではイソプロピルアルコールを用いている。その他紫外線硬化インキを塗布して、紫外線を照射するまでの間、インキの塗布面にアルコール膜16を形成し、紫外線照射後に揮発する揮発性を備えたアルコールであれば適用可能である。このようなアルコールの一例として低級アルコール、例えばエチルアルコール、ノルマルプロピルアルコール、イソブチルアルコール、ノルマルブチルアルコール等を用いることができる。

## 【0016】

また本発明のアルコール14の添加量は、紫外線硬化インキ10を溶解して使用するために用いる有機溶剤のように、例えば30重量%など多量に用いる必要はない。すなわち

50

紫外線効果インキ 10 とアルコール 14 を混ぜて用いるのではなく、紫外線硬化インキ 10 の塗布面にアルコール 14 による空气中的酸素からの保護膜を形成できる量の極微量であれば良い。

【0017】

本発明の紫外線を照射する放電管には低圧放電管 20 を用いている。低圧放電管 20 は、長円筒状のランプ（蛍光灯）であって管内に蛍光物質を含んでいる。蛍光物質として本発明ではユーロピウム（Eu）と酸化ホウ素ストロンチウムを用いている。低圧放電管 20 の製法の一例を以下に示す。粉末状のユーロピウムと酸化ホウ素ストロンチウムは酢酸ブチルまたはニトロエステートなどのバインダー（結合剤）と混合した混合溶液とする。ついでこの混合溶液をスプレー噴霧によってランプの内壁に塗布している。塗布したユーロピウムと酸化ホウ素ストロンチウムの被膜を乾燥した後、ランプ内に電極を挿入してランプを封止している。

10

【0018】

図 2 は低圧放電管の波長領域を示す図である。同図の横軸は波長（nm）を示し、縦軸は相対強度（%）を示している。低圧放電管は、図示のように 365 nm ~ 436 nm の波長域を示し、特に 365 nm の波長のピークが強く（相対強度の割合が高く）照射効率が良い。また低圧放電管は消費電力が数十 W、一例として 60 W と低電力で、かつ、高圧放電管に比べて発熱量も大幅に少ない。このため、紫外線照射のための消費電力が少なく、熱による被印刷物、例えばフィルムなどの変形がない。

【0019】

上記構成による本発明の紫外線硬化インキの硬化方法について以下説明する。

被印刷物 12 に紫外線硬化インキ 10 を塗布する。被印刷物 12 としては、印刷紙、金属、フィルム等を用いることができる。

20

【0020】

次に紫外線硬化インキ 10 の塗布面上にアルコール添加手段 18 によってイソプロピルアルコールなどのアルコール 14 を滴下して紫外線硬化インキ 10 の塗布面上にアルコール膜 16 を形成する。

【0021】

次いで紫外線硬化インキ 10 に UVA 波長域を照射する低圧放電管 20 により紫外線を照射する。本発明では 365 nm の波長域の低圧放電管 20 により紫外線を照射している。

30

【0022】

紫外線の照射中、紫外線硬化インキ 10 の塗布面はアルコール膜 16 によって紫外線硬化インキ 10 は酸素と接触することがない。したがって酸素の阻害反応の影響を受けることなく紫外線硬化インキ 10 が硬化するとともに、アルコール膜 16 は揮発する。また塗布面に形成したアルコール膜は、水分などの水溶性の膜に比べて、低圧放電管により照射された UVA 波長域の紫外線を透過させることができるため、効率良く紫外線をインキに照射することができる。

【0023】

ここで紫外線硬化インキは、色によって硬化速度が異なり、一例として赤色、黄色、青色、黒色の順に硬化速度が低下する。黒色の紫外線硬化インキは、黒インキに使用するカーボンが光を吸収してしまう特性を備えている。カーボンにより UV ランプから照射された紫外線をほとんど吸収してしまい、触媒である開始剤に光が十分に照射されない。このため紫外線が照射されても開始剤が機能せず、硬化が不十分となってしまう。よって他の色に比べて硬化し難い。しかしながら本発明によるアルコール添加と、紫外線照射によって、硬化速度が速くなる。これは、アルコール添加による塗布面のアルコール膜の形成と、低圧放電管による 365 nm 波長の紫外線の照射効率が高いため、黒色の紫外線硬化インキであっても硬化速度が速くなるものと考えられる。

40

【0024】

また通常、ブリキなどの金属プレート、プラスチック樹脂などのフィルムへの印刷の場

50

合、紙と異なり紫外線効果インキは染み込み難く、インキが硬化し難くなる。しかしながら本発明のアルコールの添加によるアルコール膜の形成と、低圧放電管による照射強度の高い紫外線の照射により、インキの硬化が促進し、硬化させることができる。

【0025】

また本発明はインキの塗布面上にアルコール膜が形成できる程度の量のアルコールを用いている。従来紫外線硬化インキを塗料として用いる際に有機溶剤として低級アルコールを混合させた紫外線硬化インキがある。本発明の場合、アルコールと紫外線硬化インキを混合するほどの量は必要ではなく、紫外線硬化インキの塗布面にアルコール膜を形成できる量であれば良い。

【0026】

一方、紫外線硬化インキと有機溶剤を混合溶液とした場合、有機溶剤としてアルコールを用いても、紫外線硬化インキはアルコールと混合しているため、インキ表面にアルコール膜が形成されない。したがって紫外線を照射しても硬化することがない。

【0027】

アルコールの添加手段として本発明では、アルコール添加手段によりアルコールを添加する構成で説明したが、インキの塗布面にアルコールの膜を形成できれば、これに限らない。この他にも例えばアルコールを噴霧手段により塗布面に噴霧させて保護膜を形成させることもできる。

【0028】

本発明の低圧放電管はユーロピウムと酸化ホウ素ストロンチウムを管内に塗布した放電管を用いて説明したが、その他、セリウムを管内に塗布して320nmの波長域の低圧放電管により紫外線を照射しても同様の効果を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0029】

本発明は紫外線硬化インキに紫外線を照射して硬化させる分野等において特に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の紫外線硬化インキの硬化方法の説明図である。

【図2】低圧放電管の紫外線波長域を示す図である。

【符号の説明】

【0031】

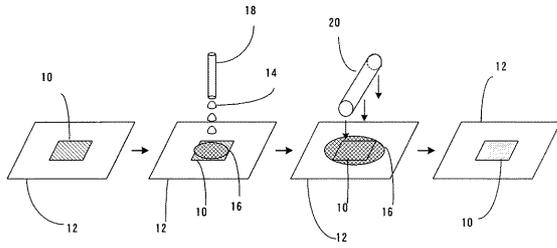
10 紫外線硬化インキ、12 被印刷物、14 アルコール、16  
アルコール膜、18 アルコール添加手段、20 低圧放電管。

10

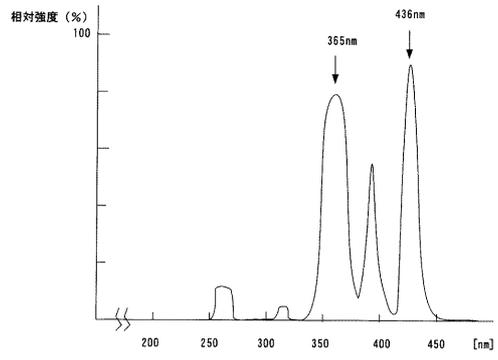
20

30

【 図 1 】



【 図 2 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08 - 231617 (JP, A)  
特開2004 - 195664 (JP, A)  
特開昭54 - 042874 (JP, A)  
特開平07 - 312206 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09D 11/00 ~ 11/20  
B05D 7/24