

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 2 部門第 1 区分
 【発行日】平成 18 年 5 月 11 日 (2006.5.11)

【公開番号】特開 2001-79388 (P2001-79388A)
 【公開日】平成 13 年 3 月 27 日 (2001.3.27)
 【出願番号】特願 平 11-263475
 【国際特許分類】

B 0 1 J 19/12 (2006.01)

B 4 1 J 29/377 (2006.01)

【F I】

B 0 1 J 19/12 Z

B 4 1 J 29/00 P

【手続補正書】
 【提出日】平成 18 年 3 月 10 日 (2006.3.10)

【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】紫外線照射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワークの移動方向に複数台並べて設置された紫外線照射装置において、紫外線ランプと反射器を収納したランプ室を備える紫外線照射部とワークを冷却するための送風部とが一体になっていることを特徴とする紫外線照射装置。

【請求項 2】 紫外線照射部が紫外線ランプと該紫外線ランプを収納するランプ室とを備えてなり、該ランプ室の互いに対抗する二つの側壁の外面に送風部の取り入れ口と吹き出し口とを結ぶ通風路が設けられ、取り入れ口がランプ室の上部に設けられ、スリット形状の吹き出し口が前記ランプ室の二つの側壁外面の下部に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の紫外線照射装置。

【請求項 3】 上記ランプ室の側壁が二つの壁に挟まれた空間を有する二重構造を成し、該二重構造を有する側壁の一部が上記通風路となっていることを特徴とする請求項 2 記載の紫外線照射装置。

【請求項 4】 紫外線照射部が、紫外線ランプと、紫外線が外部に取り出される紫外線照射窓を備えたランプ室と、該紫外線ランプから放射される紫外線を紫外線照射窓に向けて反射するコールドミラーと、紫外線ランプから放射される紫外線を前記コールドミラーに向けて反射するミラーとを備えてなることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の紫外線照射装置。

【請求項 5】 ワークを冷却するための送風部と紫外線照射部とを備えてなる紫外線照射装置において、送風部は風を取り入れるための取り入れ口と風をワークに向けて吹き出すための吹き出し口とを備えてなり、取り入れ口の断面積に比べて吹き出し口の断面積が小さくなっていることを特徴とする紫外線照射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば感熱紙や樹脂フィルムへの印刷工程においてインクを紫外線により硬化させるのに用いられる、紫外線照射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

熱的に弱い薄紙やフィルムへの紫外線ランプによる紫外線の照射は、紫外線ランプからの輻射熱を完全には遮断できないため、熱変形し困難なことが多かった。そこで、紫外線ランプからの輻射熱を低減するために、例えば、可視光線と赤外線透過し紫外線を反射する特性を有するコールドミラーを反射板として用いる方法が考え出され、効果をあげている。特にこのようなものの中でも、コールドミラーを二重に組み合わせて紫外線ランプからの直射成分をカットするようにした構造のもの（以下ダブルコールドミラーという）では、特にその効果が大きく大きな成果があげられている。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、薄紙やフィルム等のワークに対し多色刷りを行う場合等、連続して数次にわたり紫外線を照射する場合には、ワークでの受熱が蓄積されることによりワーク温度が徐々に上昇し、ついには熱的損傷を受けるに至るという問題があった。

【0004】

図5は多色刷り印刷装置の構造を示す概略構成図である。同図において、3は印刷機、1は紫外線照射装置、4が印刷の施されるワークフィルムであり、印刷機3と紫外線照射装置1とがそれぞれ3台備えられている。そして、この印刷装置では、ワーク4の樹脂フィルムが装置両端に設けられたローラーにより一定の速度で装置内を送られて行き、第1の印刷機3でワーク4にインクが転写された後第1の紫外線照射装置1によりこのインクが硬化させられ、続いて第2の印刷機3でワーク4の先に印刷された箇所インクが重ねられたり別な個所に転写された後第2の紫外線照射装置1によりこのインクが硬化させられるといった工程が繰り返されて多色刷りが施される。

【0005】

このような印刷装置において、例えば紫外線照射装置1としてダブルコールドミラーを用いた装置を用いた場合、第1の紫外線照射装置1による紫外線照射による温度上昇は、通常アルミミラーを反射板として用いた装置に比べて70%低減され、例えば、温度25の樹脂フィルムが45になるといった程度の温度上昇に抑えることができる。しかしながら、紫外線の照射が一度だけであれば問題はないのであるが、繰り返し照射されることに熱が蓄積され、例えば、3回目の照射時には70近くまで樹脂フィルムの温度が上昇してしまうという問題があった。

【0006】

このような問題を解決するための方法としては、紫外線照射装置1と印刷機との間に冷却のための冷却ゾーンを設ける方法が考えられるが、通常、印刷装置全体を小型化するために印刷機3と印刷機3との間にはあまり間隔が設けられておらず、紫外線照射装置1をこの間に設置するだけで精一杯であり、冷却のための余分な空間を設けることができないのが現状である。また、ワークを搬送するためのローラを内部に水が通され表面が冷却されるようにした水冷ローラとする方法があるが、この方法は冷却効果が大きいという利点を有するものの装置が高価なものとなり易く経済的ではない。さらに、ワークの搬送面に水冷ボードを配置する方法も考えられるが、この方法も上記水冷ローラと同様な問題を有しており、さらに摩擦による損傷をワークに与える可能性が大きいという問題もある。一般にこのような冷却部材をワークに直接接触させる方法には、冷却効率が大きいという利点があるものの、設備的に高価なものとなったり、接触によるワークへの損傷を生じさせるという問題を有している。

【0007】

本発明は以上に鑑み成されたもので、ワークに損傷を与えることなく、簡易で、さらに場所をとらない方法により、紫外線照射時の温度上昇、特に蓄熱による温度上昇を低減することのできる紫外線照射装置を提供することを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

冷却を行う簡単な方法として空気を吹き付けることによる空冷法というものがあること

は良く知られていることであるが、冷却部材をワークに直接接触させる方法に比べて冷却効率が悪く、特に上記のような装置に用いる場合には小さな領域で十分な冷却効果を得ることが必要であるため、実用には適さないと考えられていた。しかしながら、本発明者らが実際に空気を吹き付けることによる冷却効果を測定する実験を行ってみたところ、予想に反して大きな冷却効果が得られることがわかった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、このような知見に基づきなされたものであり、紫外線照射部とワークを冷却するための送風部とを備えてなることを特徴とする紫外線照射装置である。このような紫外線照射装置を用いることにより、ワークに損傷を与えることなく、簡易な装置により、紫外線照射時の温度上昇を防ぐことができ、また、紫外線照射によりワークに蓄積された熱を実用的に除去することが可能となる。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の紫外線照射装置は、例えば、印刷の行われる樹脂フィルム等のワークが連続的に移動している状態で、ワークに対して紫外線が照射されるように紫外線照射部が配置され、紫外線照射の終了されたワークの部位に風が当てられるように送風部が配置されるようにして用いられる。そして、このように配置されることにより、紫外線照射によりワークに蓄積された熱が送風部からの風により除去される。

【 0 0 1 1 】

また、紫外線が照射されている部位に風が当たるように送風部を配置しても良く、紫外線が照射されるのとは反対側のワーク面に風が当たるように配置しても良い。いずれの場合にも、送風部は紫外線照射部の外側に配置するのが良い。なお、これらの場合には、ワークは移動している状態である必要はない。

【 0 0 1 2 】

送風部から送られる風を形成する気体は、ワーク表面の性質に応じて決めれば良く、例えば、空気流でも良いし、不活性ガスでも良い。また、用いる気体はあらかじめ冷却しておいても良いし室温のままでも良いが、冷却しておいた方が冷却効率は良くなる。

【 0 0 1 3 】

紫外線照射部はワークに照射される紫外線を放射する部分であって、例えば、紫外線ランプのみにより構成されたり、紫外線ランプを備えたランプ室により構成されたり、離れた紫外線源から導光装置により紫外線が導かれることにより紫外線を照射する光源を直接有さない照射口により構成される部位である。

【 0 0 1 4 】

また、送風部は気流をワークに送るための部分であって、例えば、ファン等により直接送風動力により構成されたり、離れた位置に送風動力を置き、これによる気流の供給を受けて気流を吐出するノズルにより構成される部位である。

【 0 0 1 5 】

このように、送風部の構成は特に限定されるものではないが、送風部が風を取り入れるための取り入れ口と風をワークに向けて吹き出すための吹き出し口とを備えてなる構成をしており、取り入れ口の断面積に比べて吹き出し口の断面積が小さくなるように構成されているのが好ましい。これはこのようにすることによって、小さい風量で大きな風速を得ることができて効率良く稼働させることができ、風速を上げることにより冷却効率も上げることができるからである。さらに、吐出時の断熱膨張による温度低下による冷却効率の向上も期待できる。

【 0 0 1 6 】

送風部の配置は、紫外線が照射されるワークの部位に風が当たるように配置されておれば良く、限定されるものではないが、冷却効率を向上させるという観点から、また、特に、ワークが連続的に移動するとともに紫外線照射装置がワークの移動方向に複数台並べて設置されてワークの同じ箇所に複数回に亘って紫外線が照射されるような場合には、紫外線照射部を挟んで両側に設けるようにするのがより好ましい。

【 0 0 1 7 】

これら紫外線照射部と送風部とは、必ずしも一つの装置内に備えられる必要はなく、紫外線照射装置と送風装置の２種類の装置が組み合わされてなるいわゆるシステム構成を成すようにされていても良いが、紫外線照射部と送風部とを一体にして構成するのがより好ましい。これは、装置を小さくできるからであり、さらには、送風部は他の部分と共用しやすく、例えば、紫外線照射部の側壁を送風部の一部として共用する等の方法により、送風部と紫外線照射部の構成部材を共用することにより装置を安価に構成する事が可能であるからである。

【 0 0 1 8 】

また、送風部に吹き出し口を設ける場合には、その形状はスリット形状とするのが好ましい。スリット形状とは、スリットのように幅の狭い長方形の隙間をなす形状を意味するが、必ずしも一つの長方形である必要はなく全体としてスリット状の隙間を形成しておれば良く、例えば多数の穴が直線上に配置されて全体としてスリット状の隙間を形成しているようなものでも良い。これは、このような形状とすることによって、ワークが幅を有している場合に効率的に、かつ、均一に冷却を行うことができるからである。さらに、このような形状とすることによって、送風部を小さくすることができる。

【 0 0 1 9 】

【 実施例 】

図１は、本発明実施例の紫外線照射装置の構造を説明するための断面概略図であり、図２は本実施例装置の外形状を説明するための図であり、同図（a）は側面図、同図（b）は上面図である。本実施例の装置は、紫外線照射部が紫外線ランプ１１と、紫外線が外部に取り出される紫外線照射窓１５を備えた紫外線ランプ１１を収納するランプ室１２とからなり、該ランプ室１２の互いに対抗する二つの側壁の外面に送風部２の取り入れ口２２と吹き出し口２１とを結ぶ通風路２３が設けられ、取り入れ口２２がランプ室１２の上部に設けられ、スリット形状の吹き出し口２１が前記ランプ室１２の二つの側壁外面の下部に設けられた構造をしており、さらに、紫外線照射部が紫外線ランプ１１から放射される紫外線を紫外線照射窓１５に向けて反射するコールドミラー１４と、紫外線ランプ１１から放射される紫外線を前記コールドミラー１４に向けて反射するコールドミラー１３とを備えてなるものである。

【 0 0 2 0 】

紫外線ランプ１１は４．８ｋＷの出力を有するものである。紫外線照射窓１５は、幅約１２７ｍｍ、長さ約３８０ｍｍの大きさで、石英板またはコールドフィルターの取り付けが可能となっている。なお、以下の実験では石英板が装着されている。

【 0 0 2 1 】

送風部２は、着脱式にされており、取り入れ口２２は直径約１２５ｍｍの円形状をしており、毎分８立方メートルの空気が送り込まれるようになっている。また、通風路２３と吹き出し口２１のランプ室１２側壁との間隔は１２ｍｍであり、スリット幅１２ｍｍ、スリット長さ３８０ｍｍのスリットである吹き出し口２１からは、風速毎秒１５ｍの風が吹き出される。なお、この幅は狭くする方が取り入れ口での風量を減らして風速を上げることができるので良い。

【 0 0 2 2 】

コールドミラー１３は断面が円弧状に似た形をしてランプの長さ方向に延びた樋のような形状をしたもので、一部の可視光線と赤外線を透過して紫外線を反射する特性を有するもので、紫外線ランプからコールドミラー１３に到達した紫外線が平面の長方形板状のコールドミラー１４に向かって反射されるような形状に調整されている。また、コールドミラー１４の取り付け角度は、紫外線ランプ１１からの直達光とコールドミラー１３からの反射光を紫外線照射窓１５に向けて反射するように決められている。

【 0 0 2 3 】

ランプ室１２は長さ約７００ｍｍ、幅約１５０ｍｍ、高さ約１７０ｍｍの大きさの鋼板製で、ランプ室１２外壁が熱くならないように、ランプ室１２は二重壁構造となっており

、また、ランプ室内には紫外線ランプを冷却するための冷却ガスが通されている。また、紫外線照射装置の下部には下部遮光カバーが設けられており、ワークはこの間を通るようになっており、ワークとの間隔は10mmとされる。

【0024】

図3は紫外線ランプに用いられる各種反射板(ミラー)の構造を説明するための断面模式図であり、(A)は本実施例で用いられているコールドミラーを2種類用いてランプの直射をなくすようにし、さらに紫外線照射窓に石英板を用いたものの断面模式図、(B)は、アルミミラーを用いたものの断面模式図、(C)はコールドミラーを1種類用いたものの断面模式図、(D)はメタルコールドミラーを1種類用いたものの断面模式図、(E)はコールドミラーを1種類用い、紫外線照射窓に石英板またはコールドフィルターを用いたものの断面模式図である。

【0025】

本実施例の紫外線照射装置で用いられる紫外線照射部における反射板の構造を上記各種反射板構造に変えた場合の、ワークとしてミラーコートタック紙を用いた場合の温度上昇の程度は、(B)のものを100とした場合に、(C)、(D)のもので75、(E)の紫外線照射窓に石英板を用いたもので50、コールドフィルターを用いたもので40、(A)の本実施例のものでは30であり、本実施例のもので最も温度上昇を低く抑えることができることがわかった。なお、温度上昇の比較は、搬送速度毎分10mにて紫外線照射窓15の10mm下でワークを移動させることで行った。なお、送風部は動作させていない。

【0026】

図5に示したのと同様の構造の多色刷り印刷装置に本実施例の紫外線照射装置を取り付けた。本装置では印刷機3と紫外線照射装置1とがそれぞれ7台備えられている。そして、この印刷装置では、上記説明したのと同様、ワーク4の樹脂フィルムが装置両端に設けられたローラーにより一定の速度で装置内を送られて行き、第1の印刷機3でワーク4にインクが転写された後第1の紫外線照射装置1によりこのインクが硬化させられ、続いて第2の印刷機3でワーク4の先に印刷された箇所インクが重ねて転写された後第2の紫外線照射装置1によりこのインクが硬化させられるといった工程が繰り返される。

【0027】

本実施例の紫外線照射装置では、送風部がスリット形状をしており、紫外線照射部側壁にその壁を利用して設けられているので、紫外線照射部のは幅が約24mm増加するだけであり、図5に示すような装置に取り付ける場合でも、印刷機間の距離を特に大きくすることなく取り付けることが可能である。

【0028】

図4は、図5に示すような本実施例の印刷装置において、紫外線照射部に送風部を取り付けた場合と取り外した場合とでワークの温度変化を測定した結果を示す模式図である。なお、測定条件は以下の通りである。ワークはミラーコートタック紙、紫外線照射装置1間の距離は660mm、印刷は墨べた印刷、ワークの搬送速度は毎分5m、紫外線ランプ強度は80W/cmである。なお、送風部を取り付けた場合の温度曲線は、実際には、ワーク上の温度測定部が紫外線照射窓15に達した時点から紫外線照射窓15を外れる時点まで急激に温度が上昇し、この後吹き出し口21に達した時点から吹き出し口21を外れる時点まで急激に温度が下降し、この後、印刷機を経て次の紫外線照射装置の吹き出し部21に達した時点から吹き出し口21を外れる時点まで再度急激に温度が下降し、その他の領域では緩やかに温度変化するといったように変化する曲線を描く。この意味で、図4に示す温度曲線は全行程に亘る傾向を示す模式的な曲線である。

【0029】

図4に示されるように、送風部がない場合には、7灯目に達した時点で76まで上昇するのに対し、送風部を取り付け、室温(25)風を吹き付けた場合で46、冷却(16)風を吹き付けた場合で39であった。このように、本実施例の紫外線照射装置では、紫外線照射装置1台では従来のものとワークの温度上昇の抑制効果に大きな差はな

いが、紫外線照射装置が複数台設置されワークの同じ位置に複数回に亘って紫外線が照射される場合には、温度抑制効果が非常に大きいことが分かる。また、非常に簡単で小型の送風部を取り付けるだけでこれほど大きな温度上昇の低減効果を発揮できているのは、上記のように紫外線照射装置にダブルコールドミラーが設けられ紫外線照射による温度上昇が最も小さくなるように制御されているためであって、すなわち、ワークに蓄積される熱が送風装置により簡単に除去できる程度にまで低減されているためである。

【0030】

以上示した実施例の紫外線照射装置のように、一体になって構成された紫外線照射部とワークを冷却するための送風部とを備えてなり、紫外線照射部が紫外線ランプと該紫外線ランプを収納するランプ室とを備えてなり、該ランプ室の互いに対抗する二つの側壁の外面に送風部の取り入れ口と吹き出し口とを結ぶ通風路が設けられ、取り入れ口がランプ室の上部に設けられ、スリット形状の吹き出し口が前記ランプ室の二つの側壁外面の下部に設けられていることを特徴とする紫外線照射装置は、送風部を備えない紫外線照射装置に比べてその大きさをあまり大きくすることなく送風部を設けることができ、また、取り入れ口が上にあるため送風部の幅小さくすることができ、幅の狭い空間に設置する紫外線照射装置として優れている。また、送風部を紫外線照射部に被せる形とできるので、容易に着脱の可能な送風部を構成することができる。このことにより、例えば、送風部を備えるものと備えないものとで共通の紫外線照射部を用いることが可能となるので、紫外線照射部の汎用性を高めることができるという利点を有する。

【0031】

さらに、このような構造の紫外線照射装置において、本実施例のように、取り入れ口の断面積に比べて吹き出し口の断面積を小さくすると、少ない風量で大きな風速を得ることができ、また、送風部内の送風気体がある程度圧縮されることになり、吹き出し口からの吹き出し時の断熱膨張による風の温度の低下という効果を得ることもできるので好ましい。

【0032】

さらに、本実施例のように、取り入れ口の下にランプ室上面と挟まれた大きな空間を有し、この空間に接続されてランプ室側壁に沿ったスリット状の通風路が形成された構造とすることにより、送風部内の圧力を外気圧より高い圧力にした際に生じる取り入れ気体の温度上昇分を通風路部分で効率よく冷却することが可能となり、吹き出し口からの風の温度をより効率的に下げることができるので好ましい。

【0033】

また、本実施例の装置では、二重構造の壁を有するランプ室の側壁に通風路が形成されることで、送風部から出される風にランプ室内の熱が取り込まれてしまうということがないという利点を有しているが、二つの壁に挟まれた空間を有する二重構造を成すランプ室の側壁の一部を通風路として兼用するようにすれば、送風部を構成する際の空間利用効率をより高めることができ、より小さな紫外線照射装置の実現が可能となるという点で好ましい紫外線照射装置を製造できる。

【0034】

さらに、本発明の紫外線照射装置において、紫外線照射部を、紫外線ランプと紫外線が外部に取り出される紫外線照射窓を備えたランプ室と、該紫外線ランプから放射される紫外線を紫外線照射窓に向けて反射するコールドミラーと、紫外線ランプから放射される紫外線を前記コールドミラーに向けて反射するミラーとを備えてなる構成とすることにより、本発明の特徴である送風部によるワークの冷却効果を上げることができるので好ましい。これは、紫外線ランプからの直達光が低減され、コールドミラーにより赤外線が低減されてワークの温度上昇が低減されることによって、冷却効率の悪い送風による冷却方法によっても十分な冷却効果を奏することができるからである。特に、本実施例のように複数個の紫外線照射装置が配置され、ワークの同じ場所に所定の時間間隔において連続して紫外線が照射されるような用途に紫外線照射装置が用いられる場合、この所定の時間間隔の間にワークに蓄積された熱を除去する必要があるため、ワークの蓄熱量が小さくされていない

と省スペースの送風部により十分な冷却を行うことができなくなるからである。

【 0 0 3 5 】

なお、この場合、コールドミラーに向けて紫外線を反射するミラーは、コールドミラーである必要はなく、通常のミラーでも良い。また、コールドミラーは赤外線を透過しないメタルコールドミラーでも、ハーフミラーのように見える一部の可視光線と紫外線を透過するコールドミラーでも良い。そして、好ましくは、本実施例のように、いずれのミラーもコールドミラーとしたものが熱線を少なくできるという点で好ましく、本実施例のようないわゆるダブルコールドミラー構造とするのがより好ましい。

【 0 0 3 6 】

【 発明の効果 】

本発明の紫外線照射装置によれば、ワークに損傷を与えることなく紫外線照射によるワークの温度上昇を低減する事のできる、簡易な構造の紫外線照射装置を作製する事ができる。特に、スリット形状を有する送風部を備えることにより、装置を大きくすることなく本発明の紫外線照射装置を実現する事ができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】

本発明実施例の紫外線照射装置の構造を説明する断面概略図である。

【 図 2 】

本実施例装置の外形状を説明する図である。

【 図 3 】

各種反射板の構造を説明する断面模式図である。

【 図 4 】

ワークの温度変化を測定した結果を示す模式図である。

【 図 5 】

多色刷り印刷装置の構造を示す概略構成図である。

【 符号の説明 】

- 1 紫外線照射装置
- 2 送風部
- 3 印刷機
- 4 ワーク
- 1 1 紫外線ランプ
- 1 2 ランプ室
- 1 3 , 1 4 コールドミラー
- 1 5 紫外線照射窓
- 2 1 吹き出し口
- 2 2 取り入れ口
- 2 3 通風路