

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4841996号
(P4841996)

(45) 発行日 平成23年12月21日(2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日(2011.10.14)

(51) Int.Cl.	F 1
C25D 17/00	(2006.01) C25D 17/00 L
C25D 7/06	(2006.01) C25D 7/06 B
C25D 21/08	(2006.01) C25D 7/06 K
B08B 11/00	(2006.01) C25D 17/00 B
B08B 3/02	(2006.01) C25D 21/08

請求項の数 7 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-100694 (P2006-100694)
(22) 出願日	平成18年3月31日 (2006.3.31)
(65) 公開番号	特開2007-270321 (P2007-270321A)
(43) 公開日	平成19年10月18日 (2007.10.18)
審査請求日	平成20年10月7日 (2008.10.7)

(73) 特許権者	306037311 富士フィルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
(74) 代理人	100085279 弁理士 西元 勝一
(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
(72) 発明者	齋藤 浩一 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写 真フィルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】洗浄装置、めっき被膜付きフィルムの製造装置、洗浄方法及びめっき被膜付きフィルムの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フィルムを搬送しながら洗浄する洗浄装置であつて、

前記フィルムに新鮮な洗浄液を吹き付ける吹き付け手段と、

前記吹き付け手段より前記フィルムの搬送方向上流側であつて、前記吹き付け手段の下方に設けられ、通過する前記フィルムを洗浄すると共に、前記吹き付け手段によって前記フィルムに吹き付けられた洗浄液を受ける第1洗浄槽と、

前記吹き付け手段より前記フィルムの搬送方向下流側であつて、前記吹き付け手段の上方に設けられ、前記フィルムをニップする1対の液絞りローラと、を備え、

前記吹き付け手段の一部が、前記液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けると共に、前記液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が前記第1洗浄槽に流れ落ちる、ことを特徴とする洗浄装置。

【請求項 2】

前記第1洗浄槽より前記フィルムの搬送方向上流側に、前記第1洗浄槽と隔壁を挟んで隣接する第2洗浄槽と、

前記隔壁より前記第2洗浄槽側に設けられ、前記隔壁より上端部が高く、前記第2洗浄槽の底面との間に通水口を構成する仕切板と、

をさらに備え、

前記第1洗浄槽の洗浄液を前記隔壁でオーバーフローさせて、前記通水口から前記第2洗浄槽へ導入することを特徴とする請求項1に記載の洗浄装置。

【請求項 3】

導電面を有するフィルムを搬送しながら、フィルム導電面をカソード給電ローラに接触させ、電解めっき浴にて前記フィルム導電面にめっき被膜を形成するめっき被膜付きフィルムの製造装置であって、

前記電解めっき浴より前記フィルムの搬送方向下流側に、前記フィルムに付着しためっき液を洗浄する洗浄装置を備え、

前記洗浄装置は、

前記フィルムに新鮮な洗浄液を吹き付ける吹き付け手段と、

前記吹き付け手段より前記フィルムの搬送方向上流側であって、前記吹き付け手段の下方に設けられ、通過する前記フィルムを洗浄すると共に、前記吹き付け手段によって前記フィルムに吹き付けられた洗浄液を受ける第1洗浄槽と、

前記吹き付け手段より前記フィルムの搬送方向下流側であって、前記吹き付け手段の上方に設けられ、前記フィルムをニップする1対の液絞りローラと、

を備え、

前記吹き付け手段の一部が、前記液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けると共に、前記液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が前記第1洗浄槽に流れ落ちる、ことを特徴とするめっき被膜付きフィルムの製造装置。

【請求項 4】

前記吹き付け手段のみによって前記第1洗浄槽に洗浄液が供給され注がれることを特徴とする請求項3に記載のめっき被膜付きフィルムの製造装置。

【請求項 5】

フィルムを搬送しながら洗浄する洗浄方法であって、

吹き付け手段により前記フィルムに新鮮な前記洗浄液を吹き付ける噴射工程と、

前記噴射工程の前に実施され、前記吹き付け手段の下方に設けられて前記フィルムに吹き付けられた洗浄液を受ける第1洗浄槽に、前記フィルムを通過させる工程と、

前記吹き付け手段により前記フィルムの搬送方向下流側で、前記吹き付け手段の上方に設けられた1対の液絞りローラにより前記フィルムをニップし、前記吹き付け手段の一部により、前記液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付ける工程と、

を有し、

前記吹き付け手段の一部により前記液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が前記第1洗浄槽に流れ落ちる、ことを特徴とする洗浄方法。

【請求項 6】

前記第1洗浄槽の洗浄液がオーバーフローして第2洗浄槽に導入され、

前記第1洗浄槽に前記フィルムを通過させる前に、前記第2洗浄槽に前記フィルムを通過させる工程を設けたことを特徴とする請求項5に記載の洗浄方法。

【請求項 7】

導電面を有するフィルムを搬送しながら、フィルム導電面をカソード給電ローラに接触させ、電解めっき浴にて前記フィルム導電面にめっき被膜を形成するめっき被膜付きフィルムの製造方法であって、

前記フィルムを前記電解めっき浴に搬送した後、前記フィルムに付着しためっき液を洗浄方法で洗浄し、

前記洗浄方法は、

吹き付け手段により前記フィルムに新鮮な前記洗浄液を吹き付ける噴射工程と、

前記噴射工程の前に実施され、前記吹き付け手段の下方に設けられて前記フィルムに吹き付けられた洗浄液を受ける第1洗浄槽に、前記フィルムを通過させる工程と、

前記吹き付け手段により前記フィルムの搬送方向下流側で、前記吹き付け手段の上方に設けられた1対の液絞りローラにより前記フィルムをニップし、前記吹き付け手段の一部により、前記液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付ける工程と、

を有し、

前記吹き付け手段の一部により前記液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が前記第1洗

10

20

30

40

50

浄槽に流れ落ちる、ことを特徴とするめっき被膜付きフィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、帯状長尺のフィルムを搬送しながらフィルムを洗浄する洗浄装置、この洗浄装置を備えためっき被膜付きフィルムの製造装置、及びフィルムの洗浄方法、この洗浄方法を適用しためっき被膜付きフィルムの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

フィルムを連続的に搬送しながらめっき被膜を形成する方式では、めっき浴槽に浸漬しためっき被膜付きフィルムを洗浄し、めっき液を除去する必要がある。 10

【0003】

この洗浄方法としては、例えば、特許文献1(図1や図5など)や特許文献2に記載されている様に、整流板を有する洗浄槽にめっき被膜付フィルムを通過させる方法が知られている。また、特許文献3に記載されている様に、多段の洗浄槽の間にシールローラやブラシを設け、めっき被膜付フィルムを多段の洗浄槽へ搬送して洗浄する方法が知られている。

【0004】

しかし、特許文献1、特許文献2に記載されている方法では、洗浄液でめっき被膜付きフィルムを洗浄処理する際に、洗浄液がその洗浄工程前の処理液で汚染され、充分な洗浄効果が得られなくなる。 20

【0005】

また、特許文献3に記載されているシールローラやブラシでは、洗浄槽間のシールが困難で、洗浄液漏れが発生するという懸念がある。また、浸漬タイプの洗浄槽では、単に被洗浄フィルムが静置状態の洗浄液を通過するのみで充分な洗浄効果を得ることができず、また、洗浄液も有効に利用されていない。

【特許文献1】特開平5-89453号公報

【特許文献2】特開平9-13199号公報

【特許文献3】特開2004-270003号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、連続的に搬送するフィルムを少量の洗浄液で効率よく確実に洗浄できる洗浄装置、めっき被膜付きフィルムの製造装置、洗浄方法及びめっき被膜付きフィルムの製造方法を提供することである。 30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、フィルムを搬送しながら洗浄する洗浄装置であって、前記フィルムに新鮮な洗浄液を吹き付ける吹き付け手段と、前記吹き付け手段より前記フィルムの搬送方向上流側であって、前記吹き付け手段の下方に設けられ、通過する前記フィルムを洗浄すると共に、前記吹き付け手段によって前記フィルムに吹き付けられた洗浄液を受ける第1洗浄槽と、前記吹き付け手段より前記フィルムの搬送方向下流側であって、前記吹き付け手段の上方に設けられ、前記フィルムをニップする1対の液絞りローラと、を備え、前記吹き付け手段の一部が、前記液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けると共に、前記液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が前記第1洗浄槽に流れ落ちる、ことを特徴としている。 40

【0008】

請求項1に記載の発明によれば、吹き付け手段よりフィルムの搬送方向上流側であって、吹き付け手段の下方に第1洗浄槽を備えており、通過するフィルムが第1洗浄槽によって洗浄される。第1洗浄槽を通過したフィルムは、吹き付け手段に搬送され、フィルムに

新鮮な洗浄液が吹き付けられることにより、フィルムが洗浄される。そして、吹き付け手段によってフィルムを洗浄した後の洗浄液を第1洗浄槽で受けている。これにより、一旦フィルムを洗浄した洗浄液が入った第1洗浄槽でフィルムが洗浄された後、吹き付け手段で新鮮な洗浄液を吹き付けてフィルムが洗浄されるので、フィルムは清浄な状態に保たれる。このため、少量の洗浄液でフィルムを効率よく確実に洗浄することが可能となる。

【0009】

さらに、吹き付け手段よりフィルムの搬送方向下流側であって、吹き付け手段の上方に1対の液絞りローラが設けられており、吹き付け手段によって洗浄されたフィルムは1対の液絞りローラでニップされ、洗浄液で濡れたフィルムが絞られる。その際、吹き付け手段の一部が、液絞りローラに洗浄液を吹き付けるため、液絞りローラの汚れが除去され、フィルムに汚れが付着することが抑制される。

10

【0011】

さらに、吹き付け手段の一部が、液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けると共に、液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が第1洗浄槽に流れ落ちる。液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けるので、液絞りローラの上方のニップ部に洗浄液が溜まることがなく、液絞り効果が維持される。

【0012】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の洗浄装置において、前記第1洗浄槽より前記フィルムの搬送方向上流側に、前記第1洗浄槽と隔壁を挟んで隣接する第2洗浄槽と、前記隔壁より前記第2洗浄槽側に設けられ、前記隔壁より上端部が高く、前記第2洗浄槽の底面との間に通水口を構成する仕切板と、をさらに備え、前記第1洗浄槽の洗浄液を前記隔壁でオーバーフローさせて、前記通水口から前記第2洗浄槽へ導入することを特徴としている。

20

【0013】

請求項2に記載の発明によれば、第1洗浄槽よりフィルムの搬送方向上流側に隔壁を挟んで隣接する第2洗浄槽が設けられており、第2洗浄槽を通過したフィルムが第1洗浄槽を通過する。隔壁より第2洗浄槽側には、隔壁より上端部が高く、第2洗浄槽の底面との間に通水口を構成する仕切板が設けられており、第1洗浄槽の洗浄液が隔壁でオーバーフローして隔壁と仕切板との間を通り、下方の通水口から第2洗浄槽に導入される。すなわち、仕切板があるので、洗浄液が第2洗浄槽内を循環され、洗浄液の上澄みだけが移動する事がない。また、フィルムが第2洗浄槽から第1洗浄槽へ搬送されるに従って、より清浄な洗浄液で洗浄される。このため、より少ない洗浄液でフィルムを効率よく洗浄することが可能となる。

30

【0014】

請求項3に記載の発明は、導電面を有するフィルムを搬送しながら、フィルム導電面をカソード給電ローラに接触させ、電解めっき浴にて前記フィルム導電面にめっき被膜を形成するめっき被膜付きフィルムの製造装置であって、前記電解めっき浴より前記フィルムの搬送方向下流側に、前記フィルムに付着しためっき液を洗浄する洗浄装置を備え、前記洗浄装置は、前記フィルムに新鮮な洗浄液を吹き付ける吹き付け手段と、前記吹き付け手段より前記フィルムの搬送方向上流側であって、前記吹き付け手段の下方に設けられ、通過する前記フィルムを洗浄すると共に、前記吹き付け手段によって前記フィルムに吹き付けられた洗浄液を受ける第1洗浄槽と、前記吹き付け手段より前記フィルムの搬送方向下流側であって、前記吹き付け手段の上方に設けられ、前記フィルムをニップする1対の液絞りローラと、を備え、前記吹き付け手段の一部が、前記液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けると共に、前記液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が前記第1洗浄槽に流れ落ちる、ことを特徴としている。

40

【0015】

請求項3に記載の発明によれば、電解めっき浴よりフィルムの搬送方向下流側に上述の洗浄装置が設けられており、電解めっき浴にてフィルム導電面にめっき被膜を形成した後、フィルムに付着しためっき液が洗浄装置によって洗浄される。このため、少量の洗浄液

50

でフィルムを効率よく確実に洗浄することが可能となる。また、吹き付け手段の一部が、液絞りローラに洗浄液を吹き付けるため、液絞りローラの汚れが除去され、フィルムに汚れが付着することが抑制される。

さらに、吹き付け手段の一部が、液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けると共に、液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が第1洗浄槽に流れ落ちる。液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けるので、液絞りローラの上方のニップ部に洗浄液が溜まることがなく、液絞り効果が維持される。

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記吹き付け手段のみによつて前記第1洗浄槽に洗浄液が供給され注がれることを特徴としている。

請求項4に記載の発明によれば、前記吹き付け手段のみによって前記第1洗浄槽に洗浄液が供給され注がれるため、前記第1洗浄槽に洗浄液を供給する他の供給手段が不要となる。

【0016】

請求項5に記載の発明は、フィルムを搬送しながら洗浄する洗浄方法であつて、吹き付け手段により前記フィルムに新鮮な前記洗浄液を吹き付ける噴射工程と、前記噴射工程の前に実施され、前記吹き付け手段の下方に設けられて前記フィルムに吹き付けられた洗浄液を受ける第1洗浄槽に、前記フィルムを通過させる工程と、前記吹き付け手段により前記フィルムの搬送方向下流側で、前記吹き付け手段の上方に設けられた1対の液絞りローラにより前記フィルムをニップし、前記吹き付け手段の一部により、前記液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付ける工程と、を有し、前記吹き付け手段の一部により前記液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が前記第1洗浄槽に流れ落ちる、ことを特徴としている。

【0017】

請求項5に記載の発明によれば、噴射工程によってフィルムに吹き付けられた洗浄液を受ける第1洗浄槽を備えており、第1洗浄槽にフィルムを通過させ、使用済みの洗浄液でフィルムを洗浄した後、噴射工程で新鮮な洗浄液を吹き付けてフィルムを洗浄する。このため、フィルムが清浄な状態になり、少量の洗浄液でフィルムを効率よく確実に洗浄することが可能となる。また、吹き付け手段の一部が、液絞りローラに洗浄液を吹き付けるため、液絞りローラの汚れが除去され、フィルムに汚れが付着することが抑制される。

さらに、吹き付け手段の一部が、液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けると共に、液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が第1洗浄槽に流れ落ちる。液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けるので、液絞りローラの上方のニップ部に洗浄液が溜まることがなく、液絞り効果が維持される。

【0018】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の洗浄方法であつて、前記第1洗浄槽の洗浄液がオーバーフローして第2洗浄槽に導入され、前記第1洗浄槽に前記フィルムを通過させる前に、前記第2洗浄槽に前記フィルムを通過させる工程を設けたことを特徴としている。

【0019】

請求項6に記載の発明によれば、第1洗浄槽の洗浄液がオーバーフローして第2洗浄槽に導入され、フィルムを第2洗浄槽、第1洗浄槽の順に通過されることにより、フィルムがより清浄な洗浄液で洗浄される。このため、より少ない洗浄液でフィルムを効率よく洗浄することが可能となる。

【0020】

請求項7に記載の発明は、導電面を有するフィルムを搬送しながら、フィルム導電面をカソード給電ローラに接触させ、電解めっき浴にて前記フィルム導電面にめっき被膜を形成するめっき被膜付きフィルムの製造方法であつて、前記フィルムを前記電解めっき浴に搬送した後、前記フィルムに付着しためっき液を洗浄方法で洗浄し、前記洗浄方法は、吹き付け手段により前記フィルムに新鮮な前記洗浄液を吹き付ける噴射工程と、前記噴射工程の前に実施され、前記吹き付け手段の下方に設けられて前記フィルムに吹き付けられた洗浄液を受ける第1洗浄槽に、前記フィルムを通過させる工程と、前記吹き付け手段によ

10

20

30

40

50

り前記フィルムの搬送方向下流側で、前記吹き付け手段の上方に設けられた1対の液絞りローラにより前記フィルムをニップし、前記吹き付け手段の一部により、前記液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付ける工程と、を有し、前記吹き付け手段の一部により前記液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が前記第1洗浄槽に流れ落ちる、ことを特徴としている。

【0021】

請求項7に記載の発明によれば、電解めっき浴にてフィルム導電面にめっき被膜を形成した後、フィルムに付着しためっき液を上述の洗浄方法で洗浄する。このため、少量の洗浄液でフィルムを効率よく確実に洗浄することが可能となる。

さらに、吹き付け手段の一部が、液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けると共に、液絞りローラに吹き付けられた洗浄液が第1洗浄槽に流れ落ちる。液絞りローラに下方から洗浄液を吹き付けるので、液絞りローラの上方のニップ部に洗浄液が溜まることがなく、液絞り効果が維持される。

10

【発明の効果】

【0022】

本発明は、上記のように構成したので、フィルムを搬送しながら、少量の洗浄液で効率よく確実に洗浄することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、実質的に同一の機能を有する部材には全図面を通して同じ符号を付与し、重複する説明は省略する場合がある。

20

【0024】

図1は、本発明の一実施形態に係る洗浄装置70Aが配設されためっき被膜付きフィルムの製造装置10を示す概略構成図である。

【0025】

このめっき被膜付きフィルムの製造装置10は、図1に示すように、露光装置12、現像装置14、洗浄装置70Aを備えた電解めっき装置16、後処理装置17及び巻取装置19から構成されている。

【0026】

まず、露光装置12について説明する。露光装置12は、被めっき素材として、銀塩含有層が設けられた長尺幅広フィルムからなる光透過性感光ウエブ18を搬送しながら、所望の細線状パターン（例えば、格子状、ハニカム状などのパターン）露光を行う装置である。このパターン露光により、感光ウエブ18の銀塩含有層の露光部にはパターン化された細線状の金属銀部が形成される。

30

【0027】

露光装置12には、光透過性感光ウエブ18の搬送路に沿って複数の搬送ローラ対20が設けられており、これらの搬送ローラ対20は、駆動ローラとニップローラとから構成される。

【0028】

露光装置12には、搬送方向の最上流部に供給部が設けられている。供給部には、ローラ状に巻かれた長尺幅広の光透過性感光ウエブ18を収納するマガジン22がセットされる。光透過性感光ウエブ18には、光透過性感光ウエブ18を引き出して下流側に向けて搬送するための引出口ローラ22Aが設けられている。

40

【0029】

そして、供給部からの搬送方向下流側は、露光ユニット24が設けられている。この露光ユニット24により、光透過性感光ウエブ18に露光が行われる。露光ユニット24は、フォトマスクを利用した連続面露光ユニットであってもよく、レーザービームによる走査露光ユニットあってもよい。この走査露光ユニットとしては、ガスレーザー、発光ダイオード、半導体レーザー、半導体レーザー又は半導体レーザーを励起光源に用いた固体レーザーと非線形光学結晶を組合せた第二高調波発光光源（SHG）等の単色高密度光を

50

用いた走査露光方式を好ましく適用することができる。また走査露光ユニットとしては、さらにKrfエキシマレーザー、Arfエキシマレーザー、F2レーザー等を用いた走査露光方式も適用することができる。

【0030】

また、走査露光ユニットをコンパクトで、安価なものにするために、露光は、半導体レーザー、半導体レーザーあるいは固体レーザーと非線形光学結晶を組合わせた第二高調波発生光源(SHG)を適用することがよい。特にコンパクトで、安価、さらに寿命が長く、安定性が高い装置を設計するためには、半導体レーザーを適用することがよい。

【0031】

走査露光ユニットのレーザー光源としては、具体的には、波長430～460nmの青色半導体レーザー(2001年3月の第48回応用物理学関係連合講演会で日亜化学発表)、半導体レーザー(発振波長約1060nm)を導波路状の反転ドメイン構造を有するLiNbO₃のSHG結晶により波長変換して取り出した約530nmの緑色レーザー、波長約685nmの赤色半導体レーザー(日立タイプNo.HL6738MG)、波長約650nmの赤色半導体レーザー(日立タイプNo.HL6501MG)などが好ましく適用できる。

【0032】

なお、露光装置12は、上記構成に限られず、銀塩写真フィルムや印画紙、印刷製版用フィルム、フォトマスク用エマルジョンマスク等に用いられる通常の露光装置を適用することができる。

【0033】

次に、現像装置14について説明する。現像装置14は、露光装置12の搬送方向の下流側に配置され、所望の細線状パターン露光が施された光透過性感光ウエーブ18を現像・定着・洗浄を行う装置である。

【0034】

現像装置14には、搬送方向の上流側から順に、現像槽26、漂白定着槽28、及び水洗槽30が設けられており、水洗槽30は、第1水洗槽30A、第2水洗槽30B、第3水洗槽30C、及び第4水洗槽30Dからなる。現像槽26には、例えば、現像液26Lが所定量貯蔵され、漂白定着槽28には、漂白定着液28Lが所定量貯蔵され、第1水洗槽30A～第4水洗槽30Dには、洗浄液30Lが所定量貯蔵されている。各処理槽26～30内のローラとガイドによって感光ウエーブ18が各処理槽26～30の液内を搬送されることで、現像・定着・洗浄の各処理が行われるようになっている。また、現像槽26の最上流側には、駆動ローラ32Aと従動ローラ32Bとを備えた搬入口ーラ対32が配置されており、この搬入口ーラ対32は、露光装置12から搬出される感光ウエーブ18を現像液26L内に案内している。

【0035】

ここで、現像・定着・洗浄の各処理は、銀塩写真フィルム、印刷製版用フィルム、フォトマスク用エマルジョンマスク等に用いられる通常の現像処理技術を適用することができる。現像液26L、漂白定着液28L、洗浄液30Lもこれらに準じて適宜適用することができる。例えば、現像液26Lとしては、特に限定しないが、PQ現像液、MQ現像液、MAA現像液等を用いることもでき、例えば、富士フィルム社製のCN-16、CR-56、CP45X、FD-3、パピトール、KODAK社製のC-41、E-6、RA-4、D-19、D-72などの現像液、又はそのキットに含まれる現像液、また、D-85などのリス現像液を用いることができる。なお、定着処理は、未露光部分の銀塩を除去して安定化させる目的で行われる。

【0036】

また、現像液26Lには、画質を向上させる目的で、画質向上剤を含有することができる。画質向上剤としては、例えば、ベンゾトリニアゾールなどの含窒素ヘテロ環化合物を挙げができる。また、リス現像液を利用する場合特に、ポリエチレングリコールを使用することも好ましい。

10

20

30

40

50

【0037】

なお、現像装置14では、各処理槽26～30の液内を通過した感光ウエブ18は、乾燥させず現像装置14から排出されるようになっている。

【0038】

次に、電解めっき装置16について説明する。電解めっき装置16は、露光・現像を施され、細線状の金属銀部が形成された感光ウエブ18に対し、電解めっき処理を施し、当該金属銀部に導電性微粒子を担持させめっき（導電性金属部）を形成する装置である。

【0039】

電解めっき装置16には、感光ウエブ18の搬送方向上流側に、水洗槽30を通過した後の感光ウエブ18の水分を除去する水分除去装置40Aが配設されている。水分除去装置40Aには、感光ウエブ18の両側にエアーナイフ装置42、44が配置されており、感光ウエブ18の両側からエアーナイフを吹き付けることで、感光ウエブ18に付着した水分を除去する。

【0040】

水分除去装置40Aより感光ウエブ18の搬送方向下流側には、感光ウエブ18の金属銀部に接触しながら給電を行うカソード給電ローラ50Aが配設されている。感光ウエブ18を挟んでカソード給電ローラ50Aと対向する位置には、感光ウエブ18の金属銀部をカソード給電ローラ50Aに押圧して接触させる弾性ローラ52Aが配設されている。この弾性ローラ52Aは、回転可能に支持された芯金の外周面にゴムなどからなる弾性体層が形成されたものである。弾性体層としてウレタンゴムなどが用いられる。

【0041】

弾性ローラ52Aを構成する芯金の両端部には、芯金の回転を阻害しないようにバネ材54が装着されており、このバネ材54の上部に重り55が取り付けられている。この重り55によって感光ウエブ18をカソード給電ローラ50Aに押圧する押圧力（ニップ部の押圧力）が調整されている。弾性ローラ52Aによって感光ウエブ18をカソード給電ローラ50Aに押圧することで、感光ウエブ18とカソード給電ローラ50Aとを密着させることができる。

【0042】

カソード給電ローラ50Aより感光ウエブ18の搬送方向下流側には、感光ウエブ18を案内する支持ローラ56が配設され、さらにその下流側にめっき液61で満たされためっき槽60Aが配置されている。この工程では、カソード給電ローラ50Aに接触させた感光ウエブ18の金属銀部をめっき槽60Aのめっき浴中で液中ローラ62Aにより搬送する。銅ボールを積層充填したケース64Aをアノード電極にして、カソード電極をカソード給電ローラ50Aとして、直流電源（図示省略）により給電し、感光ウエブ18に層状のめっき被膜を形成する。本実施形態では、直流電源（図示省略）により、カソード給電ローラ50Aからアノード電極であるケース64Aへ給電し、感光ウエブ18に、0.2～10A/dm²の電流密度となるようにしてめっき被膜を形成する。

【0043】

ここで、電解めっき処理として、例えば、プリント配線板などで用いられている電解めっき技術を適用することができ、電解めっきは電解銅めっきであることが好ましい。本実施形態では、めっき液61として、電解銅めっき浴液が適用されている。電解銅めっき浴としては、硫酸銅浴、ピロリン酸銅浴、ホウフッ化銅浴等が挙げられる。電解銅めっき液に含まれる化学種としては、硫酸銅や塩化銅、めっき液の安定性、導電性を高め、均一電着性の増加を図る硫酸、アノードの溶解促進及び添加剤の補助効果作用の塩素、浴の安定化やめっき緻密性を向上させるための添加剤としてポリエチレンオキサイド、ビピリジン等が挙げられる。

【0044】

なお、図1に示すように、めっき槽60Aの下部には循環用のパイプ67が連結され、パイプ67にポンプ68とフィルター69と複数の開閉弁65が配設されている。めっき槽60A内のめっき液61は、ポンプ68によってパイプ67内を流れ、フィルター69

10

20

30

40

50

を通ってめっき槽 60A 内に戻されることで循環使用される。

【0045】

図1に示すように、めっき槽 60A より感光ウエブ18の搬送方向下流側には、感光ウエブ18を案内する複数（本例では2つ）の支持ローラ58が配置され、さらにその搬送方向下流側に洗浄装置70Aが配設されている。この洗浄装置70Aは、感光ウエブ18の搬送方向下流側から上流側の順で、洗浄水Lが満たされた第1洗浄槽72と第2洗浄槽74とを備えている。さらに、第1洗浄槽72の上部であって感光ウエブ18の搬送方向下流側に、新鮮な洗浄水Lを噴出する複数のパイプ82A、82B、84A、84Bを備えている。

【0046】

第2洗浄槽74内には液中ローラ76Aが設けられ、第1洗浄槽72内には液中ローラ76Bが設けられている。第1洗浄槽72と第2洗浄槽74との境界の上方には、略水平に配置された2つの搬送ローラ78A、78Bが設けられている。これにより、感光ウエブ18は第2洗浄槽74の洗浄水L内を搬送された後、液中ローラ76Aと2つの搬送ローラ78A、78Bに案内されて搬送され、第1洗浄槽72の洗浄水L内を搬送されるようになっている。第1洗浄槽72を通過した感光ウエブ18は、液中ローラ76Bと上部に配置された支持ローラ80に案内されて上方に搬送される。

【0047】

第1洗浄槽72の上部には、感光ウエブ18の一方側の面と対向して複数（本例では4本）の長尺のパイプ82A、82Bが幅方向にほぼ平行に配置されている。また、感光ウエブ18の他方側の面と対向して複数（本例では4本）の長尺のパイプ84A、84Bが幅方向にほぼ平行に配置されている。パイプ82A、84Aには、感光ウエブ18面と垂直又は若干下方の角度で洗浄水Lを噴出する複数のノズルが形成されている。

【0048】

最上部のパイプ82B、84Bの上方であって、感光ウエブ18の搬送方向下流側には、感光ウエブ18の表裏に圧接される1対の液絞りローラ86が配設されている。液絞りローラ86は、感光ウエブ18の搬送に伴い、矢印方向に従動回転する。パイプ82B、84Bには、下方から液絞りローラ86に当たる方向に洗浄水Lを吹き付けるように、斜め上部に複数のノズルが形成されている。下方から液絞りローラ86に洗浄水Lを吹き付けることで、液絞りローラ86の上方に洗浄水Lが溜まることなく、感光ウエブ18の液絞り効果を維持することができる。

【0049】

本実施形態では、パイプ82A、82B、84A、84Bに形成されるノズルの径は約0.3mmに設定されており、洗浄水Lの流速を上げるためにノズルの径を小さくしている。これにより、複数のノズルから洗浄水Lが霧状に吹き付けられる。液絞りローラ86は、PVA（ポリビニルアルコール）で形成されており、周面が洗浄水Lによって常に濡れた状態で使用される。

【0050】

複数のパイプ82A、82Bは、感光ウエブ18と対向する位置の外側で、新鮮な洗浄水Lを供給する供給管90から分岐され、複数のパイプ84A、84Bは新鮮な洗浄水Lを供給する供給管92から分岐されている。供給管90、92は、1本の導入管94から分岐されている。供給管90、92には、それぞれ流量を一定に制御する流量調整弁96と、圧力計98と、流量計100が設けられている。これらによって、複数のパイプ82A、82Bと、複数のパイプ84A、84Bに供給する洗浄水Lが所定の流量に調整される。なお、洗浄液の流量は、感光ウエブ18の片面にめっき被膜を形成する場合、めっき被膜面に裏面よりも多くの洗浄水Lを吹き付けるように設定されている。

【0051】

また、第1洗浄槽72は、複数のパイプ82A、82Bと、複数のパイプ84A、84Bの下部に設けられており、複数のパイプ82A、82Bと複数のパイプ84A、84Bから吹き付けられた洗浄水Lが感光ウエブ18を伝って第1洗浄槽72内に注がれるよう

10

20

30

40

50

に構成されている。第1洗浄槽72内には、液中ローラ76Bの上流側と下流側に、感光ウエブ18の表裏に洗浄水を吹き付ける複数の略U字状(例えば角形のU字状)のパイプ102が設けられている。パイプ102には、感光ウエブ18面と垂直方向に洗浄水Lを噴出する複数のノズルが形成されている。パイプ102は、略U字状の開口部分に感光ウエブ18を挿通させることによって感光ウエブ18の表裏と対向するように配置されている。

【0052】

第1洗浄槽72の底部には循環パイプ104が設けられ、複数のパイプ102と連結されている。循環パイプ104には、流量調整弁105と、循環ポンプ106が設けられており、第1洗浄槽72内の洗浄水Lが循環パイプ104に導通されて複数のパイプ102から吹き出されることで、洗浄水Lが循環使用される。

10

【0053】

第1洗浄槽72と第2洗浄槽74との間には、隔壁108が設けられており、隔壁108より第2洗浄槽74側には、隔壁108とほぼ平行に仕切板110が設けられている。仕切板110は、上端部110Aが隔壁108の上端部より高く形成され、第2洗浄槽74の底面との間に通水口112を備えている。これにより、第1洗浄槽72内の洗浄水Lは、矢印に示すように隔壁108の上端部からオーバーフローして仕切板110の側に導入され、隔壁108と仕切板110との間を通って下方の通水口112から第2洗浄槽74に導入される。また、仕切板110を設けることで、洗浄水Lが第2洗浄槽74内を循環し、洗浄水Lの上澄みだけが第2洗浄槽74内を移動することが抑制される。

20

【0054】

また、第2洗浄槽74内には、第1洗浄槽72と同様に複数のパイプ102が配設され、また、循環パイプ104、流量調整弁105、及び循環ポンプ106が設けられている。さらに、第2洗浄槽74には、仕切板110と反対側に、隔壁154を挟んで排水槽156が設けられている。隔壁154の上端部の高さは隔壁108の上端部の高さと同じに設定されている。排水槽156の底部には、排水管158が設けられている。これにより、第2洗浄槽74内の洗浄水Lは隔壁154の上端部からオーバーフローして排水槽156に導入され、排水管158を通って排出される。

【0055】

上記構成の電解めっき装置16では、図1に示すように、まず、長尺幅広の感光ウエブ18が矢印方向に搬送され、エアーナイフ装置42、44によって感光ウエブ18に付着した水分が除去された後、カソード給電ローラ50Aと弾性ローラ52Aとのニップ部で感光ウエブ18の金属銀部をカソード給電ローラ50Aに接触させた後、めっき槽60Aに搬送される。その際、銅ボールを積層、充填したケース64Aをアノード電極とし、カソード給電ローラ50Aをカソード電極として、直流電源(図示省略)により給電することで、感光ウエブ18の金属銀部の電解めっきにより銅めっき被膜が形成される。

30

【0056】

その後、感光ウエブ18は支持ローラ58に案内されて洗浄装置70Aに搬送される。洗浄装置70Aでは、感光ウエブ18はまず第2洗浄槽74に搬送され、第2洗浄槽74の洗浄水L内で感光ウエブ18の表裏にパイプ102から洗浄水Lが吹き付けられ、感光ウエブ18に付着しためっき液が洗浄される。感光ウエブ18は、液中ローラ76Aと搬送ローラ78A、78Bに案内されて第2洗浄槽74を通過した後、第1洗浄槽72に搬送される。そして、第1洗浄槽72の洗浄水L内で感光ウエブ18の表裏にパイプ102から洗浄水Lが吹き付けられ、感光ウエブ18が洗浄される。

40

【0057】

さらに、感光ウエブ18は、液中ローラ76Bと支持ローラ80に案内されて第1洗浄槽72から搬出された後、パイプ82A、84Bとパイプ84A、84Bとの対向位置を通過し、パイプ82A、84Bとパイプ84A、84Bから新鮮な洗浄水Lが吹き付けられることで、感光ウエブ18が洗浄される。

【0058】

50

このような洗浄装置 70A では、パイプ 82A、84B とパイプ 84A、84B から吹き付けられた洗浄水 L は感光ウエブ 18 を伝って第 1 洗浄槽 72 に注がれ、また、第 1 洗浄槽 72 内の洗浄水 L は隔壁 108 からオーバーフローして仕切板 110 の下方の通水口 112 から第 2 洗浄槽 74 に導入される。このため、感光ウエブ 18 は、第 2 洗浄槽 74、第 1 洗浄槽 72、パイプ 82A、84B とパイプ 84A、84B との対向部に搬送されるにしたがって、古い洗浄水 L から新しい洗浄水 L の順（より清浄な洗浄水 L）で洗浄されることになる。このため、感光ウエブ 18 を少量の洗浄水 L で効率よく確実に洗浄することができる。

【0059】

その後、感光ウエブ 18 は、液絞りローラ 86 の圧接部を通過し、感光ウエブ 18 に付着した洗浄液が絞られる。液絞りローラ 86 には、下方のパイプ 82B、84B から洗浄水 L が吹き付けられているので、液絞りローラ 86 が洗浄され、清浄な状態に保たれる。このため、感光ウエブ 18 に汚れが付着することが防止される。

【0060】

図示を省略するが、電解めっき装置 16 では、水分除去装置 40A と、カソード給電ローラ 50A と、めっき槽 60A と、洗浄装置 70A とを備えたユニットが複数配置されており（本実施形態では 8 ユニット）、上記のような工程が複数回繰り返されることで、感光ウエブ 18 に所定の厚みの銅めっきが形成される。

【0061】

さらに、感光ウエブ 18 の搬送方向下流側には、ニッケルめっきを施すための水分除去装置 40B と、カソード給電ローラ 50B と、めっき槽 60B と、洗浄装置 70B とを備えたユニットが複数配置されており（本実施形態では 8 ユニット）、上記と同様の工程が複数回繰り返されることで、感光ウエブ 18 に所定の厚みのニッケルめっき被膜が形成される。

【0062】

次いで、図 1 に示すように、フィルム張力を検出できるローラ 125 を介して、めっき液を除去する水洗部 114、めっき被膜を保護する防錆処理液 117 の入った防錆処理部 116 を経て、過剰な防錆処理液を除去する水洗部 118 を経て、水分を除去する乾燥炉をもつ乾燥工程部 120 を経て、速度調整部 121 を経て、バランスローラ部 122 を経て、張力調整された後、アクチュエータ 123 を通してローラ状フィルム 124 とする。こうしてめっき被膜付きフィルムが得られる。

【0063】

実質的なフィルム搬送張力は、5 N / m 以上 200 N / m 以下とすることが好ましい。実際に張力を 5 N / m 未満にすると、フィルムが蛇行し始め、搬送経路の制御がうまくいかなかつた。また 200 N / m を超えると、フィルムの形成されるめっき被膜金属が内部歪みを持つために、製品にカールが発生するなどの問題があった。

【0064】

搬送張力制御は、張力検出口ローラ 125 を用いて、搬送張力を検出し、この張力値が一定になるように速度調整部 121 によって速度を増減させるフィードバック制御を行うと良い。

【0065】

このようにして、感光ウエブ 18 の細線状金属銀部にめっき（導電性金属部）が形成される。このような工程により、めっき被膜付きフィルムを得ることができる。

【0066】

なお、電解めっき装置 16 のめっき槽の数は、所望のめっき膜厚（導電性金属部の厚み）に応じて 8 セット以上増設してもよい。この数に応じて、所望のめっき膜厚（導電性金属部の厚み）を容易に得ることができる。

【0067】

次に、感光ウエブ 18 について説明する。被めっき素材としての感光ウエブ 18 は、例えば、光透過性支持体上に銀塩（例えばハロゲン化銀）が含有した銀塩含有層を設けた、

10

20

30

40

50

感光材料からなる長尺幅広フレキシブル基材である。また、銀塩含有層上には保護層が設けられていてもよく、この保護層とは例えばゼラチンや高分子ポリマーといったバインダーからなる層を意味し、擦り傷防止や力学特性を改良する効果を発現するために銀塩含有層上に形成される。保護層の厚みは0.02~20μmであることが好ましく、より好ましくは0.1~10μmであり、さらに好ましくは0.3~3μmである。

【0068】

これらの銀塩含有層や保護層の組成などは、銀塩写真フィルム、印画紙、印刷製版用フィルム、フォトマスク用エマルジョンマスク等に適用されるハロゲン化銀乳剤層（銀塩含有層）や保護層を適宜適用することができる。

【0069】

特に、感光ウエブ18（感光材料）としては、銀塩写真フィルム（銀塩感光材料）が好ましく、白黒銀塩写真フィルム（白黒銀塩感光材料）が最もよい。また、銀塩含有層に適用する銀塩としては、特にハロゲン化銀が最も好適である。

【0070】

一方、光透過性支持体としては、単層のプラスチックフィルムや、これを2層以上組み合わせた多層フィルムを適用することができる。プラスチックフィルムの原料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（P E T）、及びポリエチレンナフタレートなどのポリエステル類；ポリエチレン（P E）、ポリプロピレン（P P）、ポリスチレン、E V Aなどのポリオレフィン類；ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンなどのビニル系樹脂；その他、ポリエーテルエーテルケトン（P E E K）、ポリサルホン（P S F）、ポリエーテルサルホン（P E S）、ポリカーボネート（P C）、ポリアミド、ポリイミド、アクリル樹脂、トリアセチルセルロース（T A C）などを用いることができる。

【0071】

これらの中でも、透明性、耐熱性、取り扱いやすさ及び価格の点から、支持体としてのプラスチックフィルムは、銀塩写真フィルム（銀塩感光材料）に通常適用されるポリエチレンテレフタレートフィルムやセルロールトリアセテートフィルム、また、その他、ポリイミドフィルムであることが好ましい。特に、ポリエチレンテレフタレートフィルムであることが最も好ましい。

【0072】

また、ディスプレイ用の電磁波遮蔽材では透明性が要求されるため、支持体の透明性は高いことが望ましい。この場合における光透過性支持体の全可視光透過率は70~100%が好ましく、さらに好ましくは85~100%であり、特に好ましくは90~100%である。

【0073】

感光ウエブ18の幅は、例えば、50cm以上とし、厚みは50~200μmとすることがよい。

【0074】

また、感光ウエブ18には、露光・現像後、その露光部に金属銀部が形成されるが、この金属銀部に含まれる金属銀の質量が、露光前の露光部に含まれていた銀の質量に対して50質量%以上の含有率であることが好ましく、80質量%以上であることがさらに好ましい。露光部に含まれる銀の質量が露光前の露光部に含まれていた銀の質量に対して50質量%以上であれば、その後の電解めっき処理で高い導電性を得ることができると好ましい。

【0075】

露光及び現像処理により形成された金属銀部に導電性を付与するために、上述の電解めっき装置16によって、金属銀部に導電性金属粒子を担持させる電解メッキ処理を行う。すなわち、めっき被膜付きフィルムの製造装置10では、被めっき素材として、銀塩含有層が設けられた光透過性感光ウエブ18を用い、この銀塩含有層に露光・現像を行って被めっき部として所望の細線状金属銀部を形成する。この細線状金属銀部は、銀塩含有層に露光・現像して形成されるため、非常に細い細線でパターン化された細線状金属銀部と

10

20

30

40

50

なる。このような光透過性感光ウエーブ18に対し、電解めっき処理を施すと、細線状金属銀部上に導電性粒子が担持され、これが導電性金属部となる。このため、得られる電磁波遮蔽材料は、非常に細い細線でパターン化された細線状金属部と大面積の光透過部とを有することとなる。

【0076】

このようなめっき被膜付きフィルムの製造装置10では、洗浄装置70Aを備えているので、連続的に搬送される感光ウエーブ18に付着しためっき液を少量の洗浄水Lで効率よく確実に洗浄できる。このため、めっき時の洗浄処理の負担を大幅に低減し、生産効率の向上を図ることができ、安価に製品を提供できる。

【0077】

なお、本実施形態の洗浄装置70Aでは、第1洗浄槽72と第2洗浄槽74が設けられているが、洗浄槽の数は上記構成に限るものではなく、第1洗浄槽72のみでもよい。また、3つ以上の複数の洗浄槽を設けてもよい。

【0078】

なお、本実施形態では、感光ウエーブ18の片面にめっき被膜を形成しているが、両面にめっき被膜を形成する場合にも洗浄装置70Aを適用可能である。その場合には、感光ウエーブ18の両側のパイプ82A、82Bとパイプ84A、84Bから吹き付けられる洗浄水Lを同量に設定することが望ましい。なお、パイプ82A、82Bとパイプ84A、84Bの本数は適宜に設定可能である。また、本実施形態では、パイプ82A、82Bとパイプ84A、84Bは、感光ウエーブ18を挟んでほぼ平行に配置されているが、例えば千鳥状に配置してもよい。

【0079】

なお、本実施形態では、洗浄液として洗浄水Lを使用したが、水に限らず、アルカリ性洗浄液、酸性洗浄液など、他の洗浄液も使用可能である。

【0080】

なお、本実施形態では、めっき被膜付きフィルムの製造装置10に用いられた洗浄装置及び洗浄方法について説明したが、これに限らず、例えば、その他工業品などの微細な導電性金属部からなる細線状パターンを有する光透過性導電性材料の洗浄装置及び洗浄方法としても適用することができる。また、同様に、本実施形態は、その他工業品などを洗浄するための洗浄装置及び洗浄方法としても適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本発明の一実施形態の洗浄装置を備えためっき被膜付きフィルムの製造装置を示す概略縦断面図である。

【図2】図1に示す電解めっき装置に配設された洗浄装置を示す概略断面図である。

【符号の説明】

【0082】

10 めっき被膜付きフィルム製造装置
 18 感光ウエーブ(フィルム)
 60A めっき槽
 60B めっき槽
 61 めっき液
 70A 洗浄装置
 70B 洗浄装置
 72 第1洗浄槽
 74 第2洗浄槽
 76A 液中ロール
 76B 液中ロール
 78A、78B 搬送ロール
 82A パイプ(吹き付け手段)

10

20

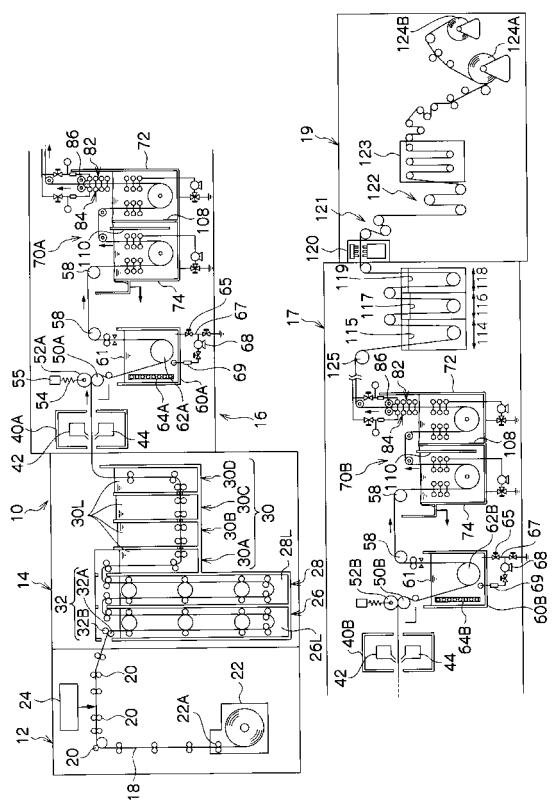
30

40

50

8 2 B パイプ (吹き付け手段)	
8 4 A パイプ (吹き付け手段)	
8 4 B パイプ (吹き付け手段)	
8 6 液絞りロール	
9 0 供給管	
9 2 供給管	
9 4 導入管	
9 6 流量調整弁	
9 8 圧力計	
1 0 0 流量計	10
1 0 2 パイプ	
1 0 8 隔壁	
1 1 0 仕切板	
1 1 0 A 上端部	
1 1 2 通水口	
1 5 4 隔壁	
1 5 6 排水槽	
1 5 8 排水管	
L 洗浄水 (洗浄液)	

【図 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
B 08 B 3/04 (2006.01)	B 08 B 11/00 A
	B 08 B 3/02 C
	B 08 B 3/04 B

審査官 石川 貴志

(56)参考文献 特開平09-217262 (JP, A)
特開2006-021172 (JP, A)
特開2005-193100 (JP, A)
特開2004-156073 (JP, A)
特開2002-316116 (JP, A)
国際公開第97/014628 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 08 B	3 / 02
B 08 B	3 / 04
B 08 B	11 / 00