



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102101095 B

(45) 授权公告日 2015.03.18

(21) 申请号 201010591695.7

(22) 申请日 2010.12.16

(30) 优先权数据

285227/2009 2009.12.16 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 松下俊一郎

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张楠 陈建全

(56) 对比文件

JP 2007-237128 A, 2007.09.20,

JP 2002-254006 A, 2002.09.10,

JP 8-182955 A, 1996.07.16,

JP 2004-283779 A, 2004.10.14,

JP 11-179260 A, 1999.07.06,

审查员 姚松勤

(51) Int. Cl.

B05C 5/00(2006.01)

B05C 11/00(2006.01)

B05B 1/30(2006.01)

B05B 1/28(2006.01)

B08B 3/02(2006.01)

G02B 5/30(2006.01)

G02B 1/10(2006.01)

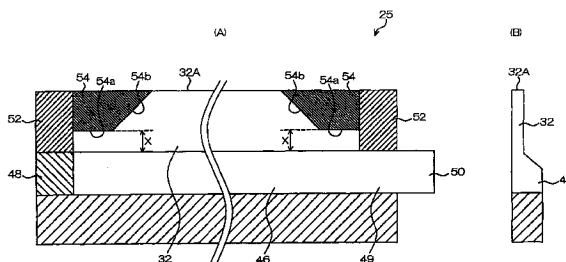
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

涂布装置和使用该涂布装置的涂布膜产品的制造方法

(57) 摘要

本发明提供在对料片的碱性水溶液进行清洗时,能够有效地抑制喷出到料片突缘部的清洗液的喷出速度、喷出角度的不稳定的涂布装置和使用该涂布装置的涂布膜产品的制造方法。在狭缝(32)上设有间隔物(54),该间隔物上形成有:距袋部(46)规定的距离(X)后与狭缝喷出口(32A)平行的部分(54a);和在狭缝喷出口产生清洗液的喷出角度的倾斜部分(54b)。



1. 一种涂布装置,其具有:袋部,其用于将清洗液沿着涂布有碱性水溶液的移动的料片的宽度方向扩展;供液口,其用于向所述袋部供给清洗液;狭缝喷出口,其用于从所述袋部将所述清洗液喷出到所述料片上;和狭缝,其用于使所述清洗液从所述袋部至所述狭缝喷出口通过,所述涂布装置的特征在于,

在所述狭缝的两端设有间隔物,

该间隔物上形成有:距所述袋部规定的距离后与所述狭缝喷出口平行的部分,和在所述狭缝喷出口产生使清洗液向料片中央部倾斜的喷出角度的倾斜部分;其中,所述规定的距离为 3mm 以上,

所述清洗液的喷出角度  $\theta$  与清洗液从狭缝喷出口喷出的喷出速度  $v$  之间的关系设为满足  $\theta \leq (41.7 \times \ln(v)) - 25.8$  的范围,所述喷出角度的单位是 $^{\circ}$ ,所述喷出速度的单位是 m/s。

2. 根据权利要求 1 所述的涂布装置,其特征在于,在所述平行的部分与所述倾斜部分之间,形成有与所述狭缝喷出口垂直的部分。

3. 一种涂布膜产品的制造方法,其特征在于,将使用权利要求 1 所述的涂布装置进行清洗而得到的料片形成为涂布膜产品。

4. 根据权利要求 3 所述的涂布膜产品的制造方法,其特征在于,所述涂布膜产品是用于液晶显示装置的光学补偿薄膜。

## 涂布装置和使用该涂布装置的涂布膜产品的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明主要涉及一种涂布装置,其使供给到缝口喷注模(slot die)的袋部的清洗水经由狭缝从狭缝喷出口喷出到涂布有碱性水溶液的移动的料片上,从而对该料片进行清洗。

### 背景技术

[0002] 近年来,作为平面型图像显示装置(FPD,平板显示器),液晶显示装置在各种各样的领域中被采用。液晶显示装置由液晶单元、偏振片和光学补偿片(相位差板)等具有光学功能的片材料(光学薄膜)构成。

[0003] 偏振片通常由偏振膜和设置在其两侧的两张透明保护膜构成。偏振膜通常是使聚乙烯醇含浸在碘或二色性染料的水溶液中并对其进行单轴拉伸而得到的。光学补偿片通过消除图像着色、扩大视角,具有提高液晶显示装置的显示品质的功能,因此在各种各样的液晶显示装置中被采用。

[0004] 作为偏振片、光学补偿片的透明支撑体,采用具有优异的透光性、光学无取向性、优异的物理特性、机械特性、温湿度变化少的特性的以纤维素乙酸酯薄膜为代表的纤维素酯薄膜。

[0005] 作为光学补偿片,代替以往所使用的拉伸双折射薄膜,提出了使用在透明支撑体上具有由液晶分子(特别是盘状液晶分子)形成的光学各向异性层的光学补偿片。该光学各向异性层是通过使液晶性分子取向并固定该取向状态而形成的。通过使用液晶性分子、特别是使用盘状液晶性分子,能够制造具有与液晶单元的各种显示模式相对应的各种光学特性的光学补偿片。

[0006] 经由粘接层或取向膜(通常为聚乙烯醇)将偏振膜或光学各向异性层设置在作为透明支撑体的纤维素酯薄膜上,但作为用于具有与这些粘接层或取向膜的密合性的手段之一,提出了将纤维素酯薄膜在碱性水溶液中进行浸渍处理而使其表面皂化而亲水化的方法(例如专利文献1)。

[0007] 另外,还提出了通过将碱性水溶液涂布在纤维素酯薄膜上而选择性地对该薄膜的单侧表面进行皂化处理的方法(例如专利文献2)。

[0008] 此外,提出了通过在整个面上均匀地进行皂化处理,从而提高生产率,同时制造没有显示缺陷的光学补偿片的方法(专利文献3)。并且,专利文献3公开了由碱性水溶液进行的皂化处理工序(加热、涂布、皂化反应、反应停止、清洗),示出了皂化处理工序由润湿、除电/除尘工序、加热工序、涂布工序、皂化反应工序、反应停止工序、清洗工序构成。

[0009] 关于对涂布有碱性水溶液的料片进行清洗的方法,多采用经由与袋部连通的狭缝,将供给到涂布喷头内的袋部的清洗液挤出到外部、对移动中的料片进行涂布的缝口喷注模。

[0010] 不过,在通过缝口喷注模对料片的碱性水溶液进行清洗的情况下,存在无法抑制由清洗不佳所导致的突缘部的故障的缺点,该清洗不佳是由喷出到料片突缘部上的清洗液

的喷出速度或喷出角度的不稳定所引起的。

[0011] 专利文献 1 :日本特开平 7-151914 号公报

[0012] 专利文献 2 :日本特开 2002-82226 号公报

[0013] 专利文献 3 :日本特开 2003-313326 号公报

## 发明内容

[0014] 本发明是鉴于上述情况而完成的,因此其目的在于提供在对料片(web)的碱性水溶液进行清洗时,能够有效地抑制喷出到料片突缘部(edge)的清洗液的喷出速度或喷出角度的不稳定的涂布装置和使用该涂布装置的涂布膜产品的制造方法。

[0015] 为了达到上述目的,本发明为一种涂布装置,其具有:袋(pocket)部,其用于将清洗液沿着涂布有碱性水溶液的移动的料片的宽度方向扩展;供液口,其用于向所述袋部供给清洗液;狭缝喷出口,其用于从所述袋部将所述清洗液喷出到所述料片上;和狭缝,其用于使所述清洗液从所述袋部至所述狭缝喷出口通过,所述涂布装置的特征在于,在所述狭缝的两端设有间隔物,该间隔物上形成有:距所述袋部规定的距离后与所述狭缝喷出口平行的部分;和在所述狭缝喷出口产生使清洗液向料片中央部倾斜的喷出角度的倾斜部分。

[0016] 根据本发明,清洗液从袋部流入到狭缝时,利用间隔物与狭缝喷出口平行的部分,能够使狭缝端部的喷出速度上升,利用间隔物的倾斜部分,能够以使清洗水不进入料片的背面侧的方式设定喷出角度。从而能够抑制清洗不佳所导致的突缘部的故障,该清洗不佳是由喷出到料片突缘部的清洗液的喷出速度或喷出角度的不稳定所引起的。

[0017] 优选上述规定距离为 3mm 以上。通过使上述规定距离为 3mm 以上,能够优选使喷向料片端部的清洗液的喷出速度上升。

[0018] 在本发明的间隔物中,优选在上述平行的部分与上述倾斜部分之间,形成有与上述狭缝喷出口垂直的部分。通过形成有与该狭缝喷出口大致垂直的部分,能够使喷出速度进一步上升,因此,能够进一步抑制由清洗不佳所导致的突缘部的故障。另外,在本说明书中,所谓平行或垂直不仅限于严格意义上的平行或垂直,也指距严格意义上的平行或垂直 $\pm 20^\circ$ 以内。

[0019] 在本发明中,优选上述清洗液的喷出角度 $\theta$ ( $^\circ$ )与清洗液从狭缝喷出口喷出的喷出速度 $v$ (m/s)之间的关系设为满足 $\theta < 5.87v^2 - 16.0v + 27.2$ 的范围,更优选设为满足 $\theta \leq (41.7 \times \ln(v)) - 25.8$ 的范围。通过设为该范围,能够抑制由清洗不佳所导致的突缘部的故障。

[0020] 通过使采用本发明的涂布装置进行清洗而得到的料片形成为涂布膜产品,料片端部的故障较少,因此优选。另外,该涂布膜产品优选是用于液晶显示装置的光学补偿薄膜。

[0021] 如以上说明的那样,根据本发明的涂布装置,在对料片的碱性水溶液进行清洗时,能够有效地抑制喷出到料片突缘部的清洗液的喷出速度或喷出角度的不稳定。因而,使用本发明的涂布装置来制造的涂布膜产品能够提供在料片端部故障也较少的涂布膜产品。

## 附图说明

[0022] 图 1 是说明光学补偿薄膜的生产线的说明图。

[0023] 图 2 是本发明的涂布装置的侧面剖视图。

[0024] 图 3 是说明本发明的涂布装置的说明图。

[0025] 图 4 是说明本发明的涂布装置的另一方式的说明图。

[0026] 图 5 是表示进行了本发明的间隔物的实验时的结果的表。

[0027] 图 6 是表示实验的结果的曲线图。

[0028] 符号说明：

[0029] 10 生产线, 12 凹版辊, 13 加压辊, 14 承液盘, 16 聚合物薄膜 (料片), 20 涂布工序, 22 涂布机, 24 清洗工序, 25 涂布装置, 26 涂布装置, 28 干燥装置, 32 狭缝, 46 袋部, 48 袋栓, 54 间隔物, 68 导辊, 70 摩擦处理装置, 72 摩擦辊, 74 除尘机, 75 涂布装置, 76 干燥装置, 77 后段干燥装置, 78 加热装置, 80 紫外线灯, 82 卷绕机

### 具体实施方式

[0030] 根据以下附图对本发明的涂布装置的优选实施方式用于光学补偿薄膜的生产线的情况进行详细说明。

[0031] 图 1 是表示光学补偿薄膜的生产线的图, 依次说明直到制出光学补偿薄膜的各工序。

[0032] [ 碱皂化聚合物薄膜的制造 ]

[0033] 如图 1 所示, 碱皂化聚合物薄膜的制造方法主要由下述工序构成: 将碱性水溶液涂布在从送出机 66 送出的聚合物薄膜 16 上来对薄膜表面进行皂化的涂布工序 20; 从被碱皂化处理过的聚合物薄膜上将碱性水溶液清洗掉并进行干燥的清洗工序 24。并且, 在本发明中, 在涂布工序 20 中, 循环使用被涂布在聚合物薄膜的表面上的碱性水溶液, 用于循环使用的碱性水溶液循环管线随后说明。

[0034] 在涂布工序 20 中, 利用涂布机 22 将碱性水溶液涂布在聚合物薄膜 16 上。关于涂布方式, 能够采用各种方式, 但考虑到随后用于水洗去除的废液处理, 优选尽可能抑制碱性水溶液的涂布量, 该涂布量优选为  $1 \sim 100\text{cc}/\text{m}^2$ , 更优选为  $1 \sim 50\text{cc}/\text{m}^2$ , 因此, 特别优选即使是在较少的涂布量的区域也能稳定地涂布的刮棒涂布机、凹版涂布机、刮刀涂布机、模涂机。另外, 涂布碱性水溶液并对聚合物薄膜进行皂化处理之后, 为了容易地将碱性水溶液从聚合物薄膜上清洗掉, 优选将碱性水溶液涂布在聚合物薄膜的下表面上。

[0035] 对于皂化反应所需的碱涂布量, 以聚合物薄膜的每单位面积的皂化反应点 (site) 数乘以为了体现与取向膜之间的密合所需的皂化深度而得到的总皂化点数 (= 理论碱涂布量) 为目标。随着皂化反应的进行, 碱被消耗, 反应速度降低, 因此优选实际上涂布上述理论碱涂布量的几倍。具体而言, 优选是理论碱涂布量的  $2 \sim 20$  倍, 更优选是  $2 \sim 5$  倍。

[0036] 碱性水溶液的温度优选与反应温度 (= 聚合物薄膜的温度) 相等。根据所使用的有机溶剂的种类的不同, 有时反应温度超过碱性水溶液的沸点。为了进行稳定的涂布, 优选比碱性水溶液的沸点低的温度, 更优选比碱性水溶液的沸点低  $5^\circ\text{C}$  的温度, 最优选比碱性水溶液的沸点低  $10^\circ\text{C}$  的温度。

[0037] 在涂布碱性水溶液之后, 直到皂化反应结束, 优选将聚合物薄膜的温度保持为室温以上。聚合物薄膜的温度既可以与在涂布碱性水溶液前加热的温度相同也可以不同。另外, 也可以在皂化反应过程中使温度连续或阶段性地变化。薄膜的温度为  $15 \sim 150^\circ\text{C}$ , 优选为  $25 \sim 100^\circ\text{C}$ , 更优选为  $30 \sim 80^\circ\text{C}$ 。

[0038] 涂布碱性水溶液直到清洗之前而保持上述温度范围的时间取决于输送速度,但优选保持 1 秒钟~ 300 秒钟,更优选保持 2 ~ 100 秒钟,特别优选保持 3 ~ 50 秒钟。

[0039] 在涂布工序 22 中碱性水溶液被涂布在薄膜表面上而被皂化所得到的聚合物薄膜在下一清洗工序 24 中被清洗。

[0040] 清洗工序 24 中的清洗可以采用涂布清洗水的方法、吹送清洗水的方法、或者连同聚合物薄膜一起浸渍到装有清洗水的容器中的方法来实施。

[0041] 水的吹送方法通常采用使用涂布头(例如喷注式涂布器、蛙嘴式涂布器(frogmouth coater))的方法、或者使用在空气的加湿或涂装、容器的自动清洗中利用的喷雾喷嘴的方法来实施。

[0042] 在此,在本发明中,采用使供给到袋部的清洗水经由狭缝从狭缝喷出口喷出到涂布有碱性水溶液的移动的聚合物薄膜(料片)上、从而对该料片进行清洗的涂布装置(缝口喷注模)。

[0043] 图 2 是在本发明的清洗工序 24 中的涂布装置 25 中,涂布装置的上游侧和下游侧配置有将料片 16 压靠在涂布头侧的按压辊 38、38 的情况下的侧面剖视图。另外,作为另一方式,也可以配置有与涂布装置 10 的顶端相对并卡合支撑料片 16 的涂布辊。另外,图 3 是说明本发明的主要部分的说明图。

[0044] 图 2 的清洗工序 24 主要通过经由狭缝 32 将清洗液从狭缝喷出口 32A 喷出的涂布头、和以按压状态使沿着箭头方向连续移动的料片 16 与涂布装置 25 的顶端部接近的一对按压辊 38、38 来构成。

[0045] 涂布装置 25 由包括第 2 边缘部 42 和第 1 边缘部 40 的这两个组件构成,第 2 边缘部 42 以狭缝 32 为界位于料片移动方向的下游侧,第 1 边缘部 40 位于料片移动方向的上游侧,第 2 边缘部 42 和第 1 边缘部 40 以与连续移动的料片 16 接近的状态相对配置。

[0046] 在涂布装置 25 的内部,沿着料片 16 的宽度方向形成有筒状的袋部 46,袋部 46 与上述狭缝 32 连通。并且,供给到袋部 46 的清洗液被扩流成与涂布宽度相对应的宽度之后,使狭缝 32 上升而从狭缝喷出口 32A 喷出,对料片 16 进行清洗(参照图 3)。

[0047] 如图 3(A) 所示,在袋部 46 的贯通的开口部设有袋栓 48。在袋栓 48 的另一方设有用于侧面供给清洗液的供液口 49,通过使该供液口 49 与供液管 50 连接,将清洗液供给到袋部 46。另外,将涂布液输送到供液管 50 的送液管线只要能够使清洗液连续地且以恒定的液量送液到袋部 46 即可。

[0048] 狭缝 32 是将袋部 46 和狭缝喷出口 32A 连接起来的狭窄的流路,其沿着料片的宽度方向延伸设置。考虑到清洗液的液体组成、物性、供给流量、供给液压等涂布条件来适当地设定狭缝 32 向狭缝喷出口 32A 方向的流路长度。

[0049] 在这样形成的涂布装置 25 中,存在不能够抑制清洗不佳所导致的突缘部的故障这样的缺点,该清洗不佳是由喷出到料片突缘部上的清洗液的喷出速度或喷出角度的不稳定引起的。

[0050] 因此,在本发明中,如图 3(A) 所示,在狭缝 32 上设有间隔物 54,该间隔物上形成有:距袋部 46 规定的距离 X 后与狭缝喷出口 32A 平行的部分 54a;在狭缝喷出口产生清洗液的喷出角度的倾斜部分 54b。另外,图 3(B) 是图 3(A) 的涂布装置 25 的主要部分的剖视图。

[0051] 通过在两端部设有这样的间隔物 54, 在清洗水从袋部 46 流入到狭缝 32 时, 利用间隔物 54 的与狭缝喷出口平行的部分 54a, 能够使狭缝喷出口 32A 中的狭缝端部的清洗液的喷出速度上升, 利用间隔物 54 的倾斜的部分 54b, 能够以不进入料片背面侧的方式设定清洗液的喷出角度, 因此, 能够抑制清洗不佳所导致的突缘部的故障, 该清洗不佳是由喷出到料片突缘部上的清洗液的喷出速度或喷出角度的不稳定引起的。

[0052] 优选规定的距离 X 是 3mm 以上。通过使上述规定距离为 3mm 以上, 能够优选使喷向料片端部的清洗液的喷出速度上升。

[0053] 另外, 在此, 间隔物 54 的与狭缝喷出口 32A 平行的部分 54a 可以不与狭缝喷出口 32A 完全平行, 而以与狭缝喷出口 32A 所成的角度小于  $30^\circ$  的方式形成。

[0054] 在此, 优选在本发明的图 3(A) 的间隔物 54 的平行的部分 54a 和倾斜部分 54b 之间, 如图 4 所示那样形成有与狭缝喷出口 32A 大致垂直的部分 54c。

[0055] 通过形成有与该狭缝喷出口大致垂直的部分 54c, 能够进一步使喷出速度上升, 因此, 能够进一步抑制由清洗不佳所导致的突缘部的故障。图 5 是表示通过改变图 4 的涂布装置 25 的间隔物 54 的 L1、L2、 $\theta$  1 的值来进行实验时的结果的表。另外, 在该实验中, 图 3(A) 所示的规定距离 X 为 3mm。

[0056] 该实验中的清洗水的喷出速度 v 和喷出角度  $\theta$  也示出在图 5 的表中。

[0057] 以喷出速度 v 为横轴、喷出角度  $\theta$  为纵轴而将该图 5 的结果形成的曲线图是图 6。另外, 在此, “LL 打印” 是指尺寸大的亮点的状态, “漏白 (白抜け) 故障” 是指亮点的亮度低的状态。另外, 关于评价, 看到了改善效果记为  $\circ$ , 改善效果较小记为  $\triangle$ , 没有改善效果记为  $\times$ 。

[0058] 在本发明中, 优选上述清洗液的喷出角度  $\theta$  ( $^\circ$ ) 与清洗液从狭缝喷出口喷出的喷出速度 v (m/s) 之间的关系设为满足  $\theta < 5.87v^2 - 16.0v + 27.2$  的范围。更优选设为满足  $\theta \leq (41.7 \times \ln(v)) - 25.8$  的范围。通过设为该范围, 能够抑制由清洗不佳所导致的突缘部的故障。另外, 上述式子是以最小二乘法近似地表示所标注的点的式子。

[0059] 对于清洗水, 优选使用纯水。对于本发明所用的纯水, 比电阻至少为  $0.1M\Omega$  以上, 特别优选钠、钾、镁、钙等金属离子小于 1ppm, 氯、硝酸等的阴离子小于 0.1ppm。

[0060] 清洗水的温度高, 则清洗能力强。不过, 在将水吹送到所输送的聚合物薄膜上的方法中, 与空气接触的水的面积较大, 温度越高, 蒸发越显著, 因此周围的湿度增加, 结露的危险性增高。因此, 清洗水的温度通常设定在  $5 \sim 90^\circ\text{C}$  的范围, 优选设定在  $25 \sim 80^\circ\text{C}$  的范围, 更优选设定在  $25 \sim 60^\circ\text{C}$  的范围。

[0061] 碱性水溶液的成分或皂化反应的产物不容易溶于水的情况下, 也可以在清洗工序之前或之后, 附加用于除去不溶于水的成分的溶剂清洗工序。溶剂清洗工序可以利用上述的水洗方法、除去水分手段。

[0062] 也可以紧接着清洗工序 24 设置干燥工序 (未图示)。通常多采用气刀等除去水分手段充分地除去水膜, 有时不需要干燥工序, 但也可以在将聚合物薄膜卷绕成卷状之前, 为了调整成优选的含水率而进行加热干燥。相反, 也可以采用具有所设定的湿度的风进行调湿。干燥风的温度优选为  $30 \sim 200^\circ\text{C}$ , 更优选为  $40 \sim 150^\circ\text{C}$ , 特别优选为  $50 \sim 120^\circ\text{C}$ 。

[0063] 在本发明中, 用于碱皂化的碱性水溶液优选是 pH 为 11 以上的碱性水溶液。更优选是 pH 为  $12 \sim 14$ 。

[0064] 作为用于碱性水溶液的碱剂的例子,也可以采用氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化锂等无机碱剂,或者二乙醇胺、三乙醇胺、DBU(1,8-二氮杂双环[5,4,0]-7-十一碳烯)、DBN(1,5-二氮杂双环[4,3,0]-5-壬烯)、四甲基氢氧化铵、四乙基氢氧化铵、四丙基氢氧化铵、四丁基氢氧化铵、三乙基丁基氢氧化铵等有机碱剂。这些碱剂可以单独使用或者组合两种以上来使用,也可以以例如卤素化的盐的形式添加一部分。

[0065] 碱性水溶液中的碱剂的浓度根据所使用的碱剂的种类、反应温度以及反应时间来决定。对于碱剂的含量,碱性水溶液中的氢氧根离子的浓度优选为 0.1 ~ 5mol/kg,更优选为 0.3 ~ 3mol/kg。

[0066] 碱性水溶液的溶剂优选是水和作为水溶性有机溶剂的醇的混合溶液。作为有机溶剂,优选沸点为 120℃以下,更优选为 60 ~ 120℃,特别优选为 60 ~ 100℃。

[0067] [取向膜的形成]

[0068] 如图 1 所示,上述那样被皂化处理的聚合物薄膜通过利用涂布装置 26 涂布含有取向膜形成用树脂的涂布液、利用干燥装置 28 使涂布液干燥而形成透明树脂层。

[0069] 取向膜更优选是由交联的两种聚合物构成的。两种聚合物中的一方是其自身能够交联的聚合物或者是被交联剂交联的聚合物。取向膜可以是利用光、热或 pH 变化使具有官能团的聚合物或将官能团导入到聚合物中而形成的物质在聚合物之间发生反应而形成的,或者使用作为反应活性高的化合物的交联剂将来源于交联剂的连接基团导入到聚合物之间、对聚合物之间进行交联而形成的。

[0070] 聚合物的交联可以是含有聚合物或聚合物与交联剂的混合物的涂布液涂布在聚合物薄膜上之后、通过加热来实施的。可以在将取向膜涂设在聚合物薄膜上之后,在直到得到光学薄膜的任一阶段进行交联处理。考虑到形成在取向膜上的具有圆盘状结构的化合物(光学各向异性层)的取向时,还优选在使具有圆盘状结构的化合物取向后,进行最终的交联。即将含有能够对聚合物和聚合物进行交联的交联剂的涂布液涂布在聚合物薄膜上的情况下,加热干燥之后,进行摩擦处理,形成取向膜,接着,将含有具有圆盘状结构单元的化合物的涂布液涂布在该取向膜上,加热到盘状向列相形成温度以上之后,进行冷却而形成光学各向异性层。

[0071] 取向膜所使用的聚合物可以使用其自身能够交联的聚合物或者被交联剂交联的聚合物中的任一种,也可以使用多个它们的组合。作为聚合物的例子,能够列举出聚甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸/甲基丙烯酸共聚物、苯乙烯/马来酰亚胺共聚物、聚乙烯醇和改性聚乙烯醇、聚(N-羟甲基丙烯酰胺)、苯乙烯/乙烯基甲苯共聚物、氯磺化聚乙烯、硝酸纤维素、聚氯乙烯、氯化聚烯烃、聚酯、聚酰亚胺、醋酸乙烯酯/氯乙烯共聚物、乙烯/醋酸乙烯酯共聚物、羧甲基纤维素、明胶、聚乙烯、聚丙烯和聚碳酸酯等聚合物以及硅烷偶联剂等化合物。作为聚合物的优选例子,是聚(N-羟甲基丙烯酰胺)、羧甲基纤维素、明胶、聚乙烯醇和改性聚乙烯醇等水溶性聚合物,更优选明胶、聚乙烯醇和改性聚乙烯醇,特别优选聚乙烯醇和改性聚乙烯醇,特别优选并用两种聚合度不同的聚乙烯醇或改性聚乙烯醇。

[0072] 优选聚乙烯醇的皂化度为 70 ~ 100%,更优选为 80 ~ 100%,最优选为 85 ~ 95%。优选聚乙烯醇的聚合度为 100 ~ 3000。改性聚乙烯醇的改性基团能够利用共聚改性、链转移改性或者嵌段聚合改性导入。

[0073] 其中,最优选皂化度为 85 ~ 95%的未改性聚乙烯醇或烷硫基改性聚乙烯醇。

[0074] 作为聚合物（优选水溶性聚合物，更优选聚乙烯醇或改性聚乙烯醇）的交联剂的例子，包含：醛（例如甲醛、乙二醛、戊二醛）、N-羟甲基化合物（例如二羟甲基脲、羟甲基二甲基乙内酰胺妥因）、二噁烷衍生物（例如2,3-二羟基二噁烷）、通过使羧基活化而起作用的化合物（例如碳正离子、2-萘磺酸盐、1,1-双吡咯烷-1-氯代吡啶鎓、1-吗啉代羰基-3-(磺酸氨基甲基酯)、活性乙烯化合物（例如1,3,5-三丙烯酰基-六氢-s-三嗪、双(乙烯砜基)甲烷、N'-亚甲基双-[β-(乙烯砜基)丙酰胺]）、活性卤素化合物（例如2,4-二氯-6-羟基-s-三嗪）、异噁唑类和双醛淀粉。也可以同时使用两种以上的交联剂。优选反应活性高的醛，特别优选戊二醛。

[0075] 对于交联剂的添加量，相对于聚合物优选为0.1~20质量%，更优选为0.5~15质量%。优选残存于取向膜的未反应的交联剂的量为1.0质量%以下，更优选为0.5质量%以下。在取向膜中以超过1.0质量%的量残存有交联剂时，无法得到充分的耐久性。将那样的取向膜使用于液晶显示装置时，在长期使用或长期放置在高温、高湿的环境下的情况下，有时产生网纹。

[0076] 取向膜基本上可以通过将含有作为取向膜形成材料的交联剂的上述聚合物涂布在聚合物薄膜上之后、进行加热干燥（使交联）、摩擦处理而形成。如上所述，交联反应也可以在涂布在聚合物薄膜上之后的任意时期进行。在将聚乙烯醇那样的水溶性聚合物用作取向膜形成材料的情况下，优选涂布液是具有消泡作用的有机溶剂（例如甲醇）和水的混合溶剂。优选其比例以质量比计为水：甲醇为0：100~99：1，更优选为0：100~91：9。由此，能够抑制产生泡，取向膜、尤其是光学各向异性层的表面的缺陷显著减少。

[0077] 作为取向膜的涂布方法，优选为旋涂法、浸渍涂布法、帘式涂布法、挤压涂布法、棒涂法或者辊涂法。特别优选棒涂法。另外，优选干燥后的膜厚度为0.1~10μm。能够在20℃~110℃下进行加热干燥。为了形成充分的交联，优选在60℃~100℃下进行，特别优选在80℃~100℃下进行。干燥时间能够在1分钟~36小时进行，但优选为1分钟~30分钟。pH也优选以所使用的交联剂的最适合的值来设定，在使用戊二醛的情况下，pH为4.5~5.5，特别优选为5。

[0078] 取向膜设置在聚合物薄膜上。取向料片也可以通过如上所述那样对聚合物层进行交联之后、利用摩擦处理装置70对表面进行摩擦处理而得到。由此，在透明树脂层上形成取向膜。取向膜是为了对设在其上的液晶性盘状化合物的取向方向进行规定而设置的。

[0079] 摩擦处理可以适用于作为LCD的液晶取向处理工序而被广泛采用的处理方法。即能够采用通过使用纸、薄纱、毡、橡胶或尼龙、聚酯纤维等沿着恒定方向摩擦取向膜的表面而获得取向的方法。通常而言，通过使用平均地植毛的布等对长度和粗细均匀的纤维进行数次左右的摩擦来实施。

[0080] 在摩擦处理装置70中，优选将摩擦辊72、72配置在处于聚合物薄膜16的连续输送工序内的两个输送辊之间，一边使聚合物薄膜16卷入旋转的该摩擦辊72、72，一边输送该聚合物薄膜16，从而连续地对聚合物薄膜16的表面实施摩擦处理。在该情况下，也能使旋转轴相对于聚合物薄膜16的输送方向倾斜地配置摩擦辊72、72。优选摩擦辊72自身的圆度、圆筒度、偏差都为30μm以下。在采用上述记载的摩擦方法的装置中，优选在装置内具备1套以上的预备的摩擦辊。利用除尘机74能够去除附着在聚合物薄膜16的表面上的尘埃。

[0081] [光学各向异性层的形成]

[0082] 光学补偿薄膜的光学各向异性层形成在取向膜上。

[0083] 利用凹版涂布装置 75 将含有液晶性盘状化合物的涂布液（液晶化合物溶液）涂布在聚合物薄膜 16 的取向膜层上。作为液晶性盘状化合物，采用具有交联性官能团的液晶性盘状化合物。

[0084] 凹版涂布装置 75 在凹版辊 12 的下方设有承液盘 14，该承液盘 14 中充满涂布液。并且，凹版辊 12 的大约下半部分浸渍在涂布液中。利用该结构，涂布液被供给到凹版辊 12 表面的单元中。上游导辊 17 和下游导辊 18 以与凹版辊 12 平行的状态被支撑。并且，通过轴承构件（球轴承等）能够转动自如地支撑上游导辊 17 和下游导辊 18 的两端部分，优选不带驱动机构的结构。凹版涂布装置 75 优选设置在清洁室等清洁的气氛中。此时，清洁度优选为等级 1000 以下，更优选为等级 100 以下，进一步优选为等级 10 以下。

[0085] 另外，作为涂布装置，以凹版涂布装置 75 为例表示，但并不限于此。例如，可以适当地使用浸渍涂布法、气刀涂布法、帘式涂布法、辊涂法、绕线棒涂布法、微凹版涂布法、挤压涂布法等方法。

[0086] 接着，利用涂布液的涂布而形成有涂布膜的聚合物薄膜 16 被干燥装置 76 干燥。在该情况下，优选在聚合物薄膜 16 通过凹版涂布装置 75（更准确地说是凹版辊 12）后 3 秒以内，或聚合物薄膜 16 通过凹版涂布装置 75 开始直到该有机溶剂的含有率相对于涂布液的涂布时所含有的该有机溶剂小于 50%（更优选小于 70%）的任一较短的时间以内导入到干燥装置 76 内。

[0087] 然后，优选在干燥装置 76 中，进行干燥直到涂布膜中的有机溶剂成分的浓度减少到涂布时的有机溶剂成分的浓度的 50% 以下（一半以下）、或者涂布膜的粘度达到 10mPa·s 以上的任一较早的时刻。

[0088] 接着，将在干燥装置 76 中干燥完成了的聚合物薄膜 16 通过图 1 的后段干燥区 77、加热区 78 及紫外线灯 80。由此，被干燥了的聚合物薄膜 16 的涂布层被加热而形成盘状向列相的液晶层，通过连续地使光照射该液晶层，使盘状液晶固化。在该情况下，优选通过对聚合物薄膜 16 的不具有液晶层的一侧施加热风或远红外线、或者使其与加热辊接触来进行加热区 78 的加热。或者，优选通过对聚合物薄膜 16 的两个表面施加热风或者远红外线来进行。然后，将形成有取向膜和液晶层的聚合物薄膜用卷绕机 82 卷绕。

[0089] 以上对将本发明的涂布装置的优选实施方式用于光学补偿薄膜的生产线的情况进行了说明，但本发明的涂布装置也能够对光学补偿薄膜的制造以外的在对涂布有碱性水溶液的料片进行清洗时优选使用。



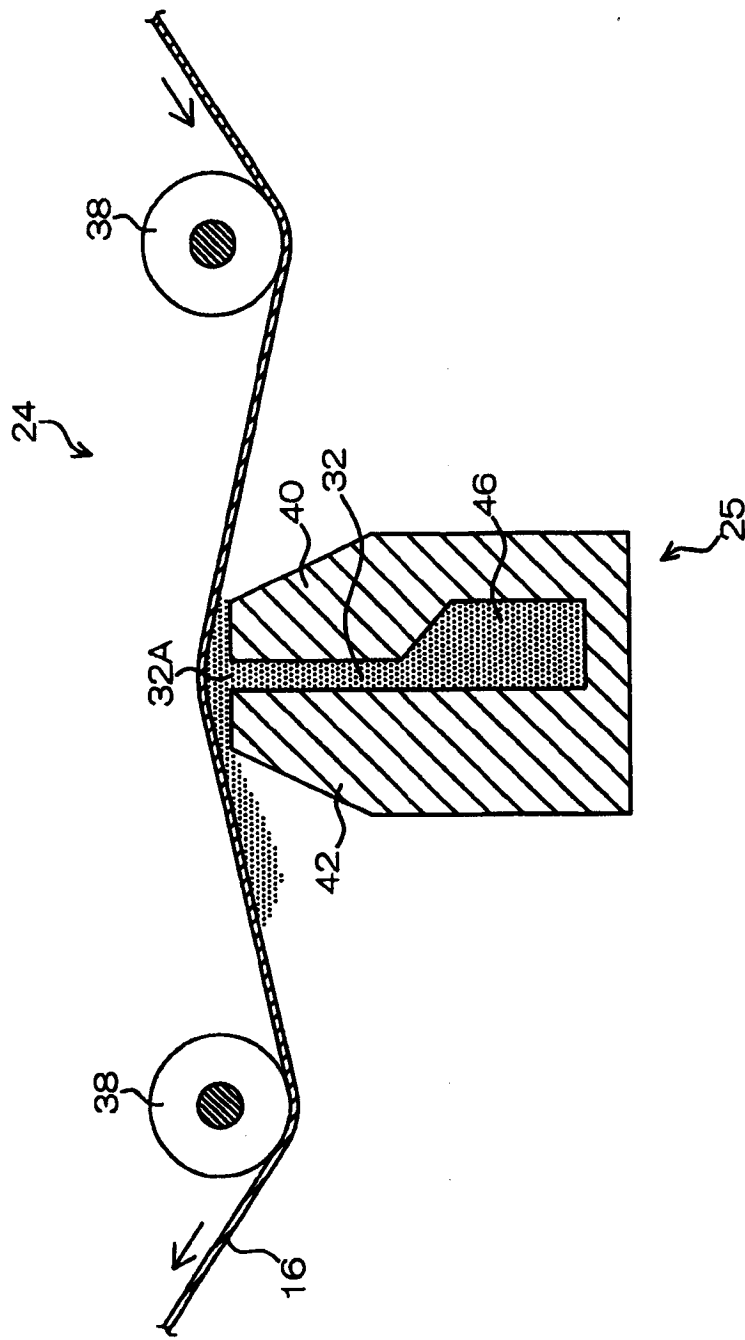


图 2

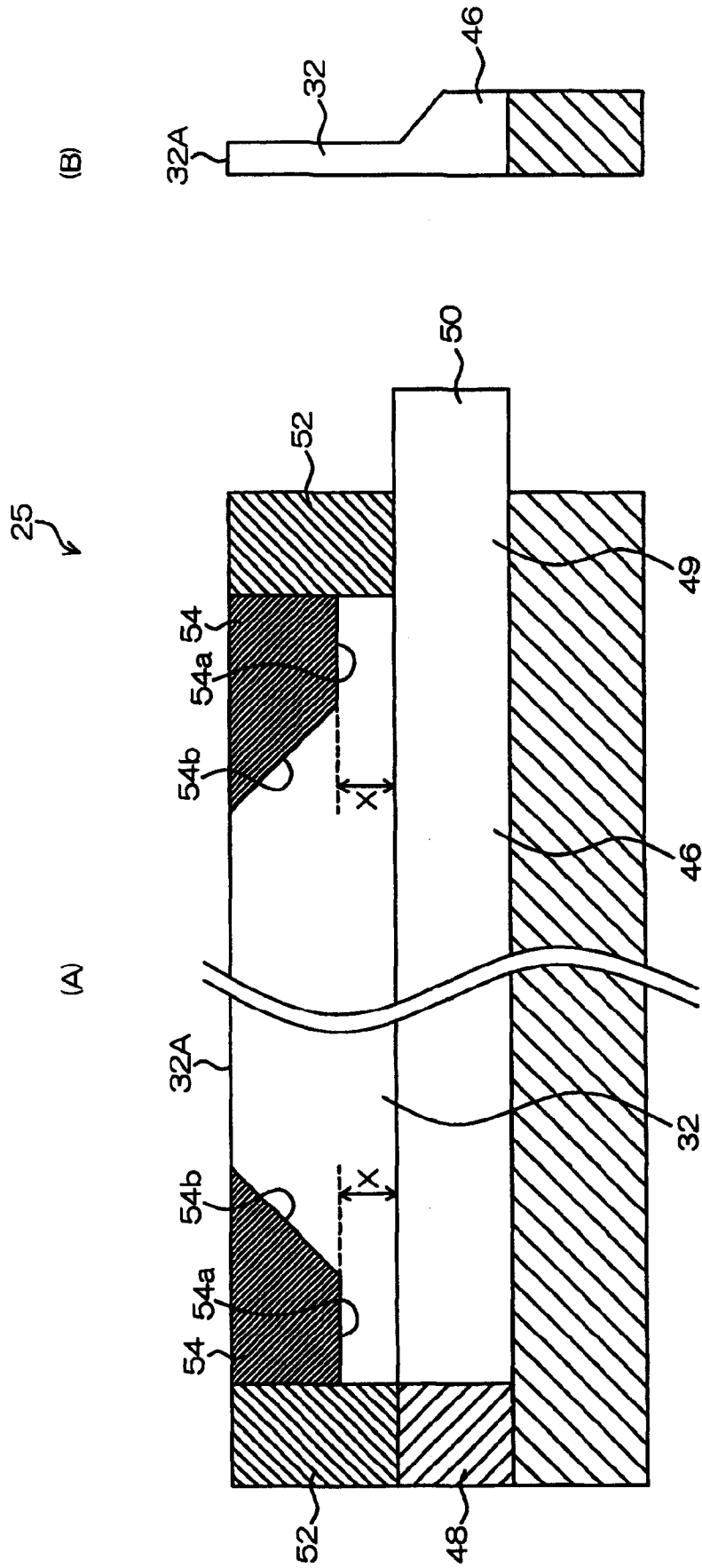


图 3

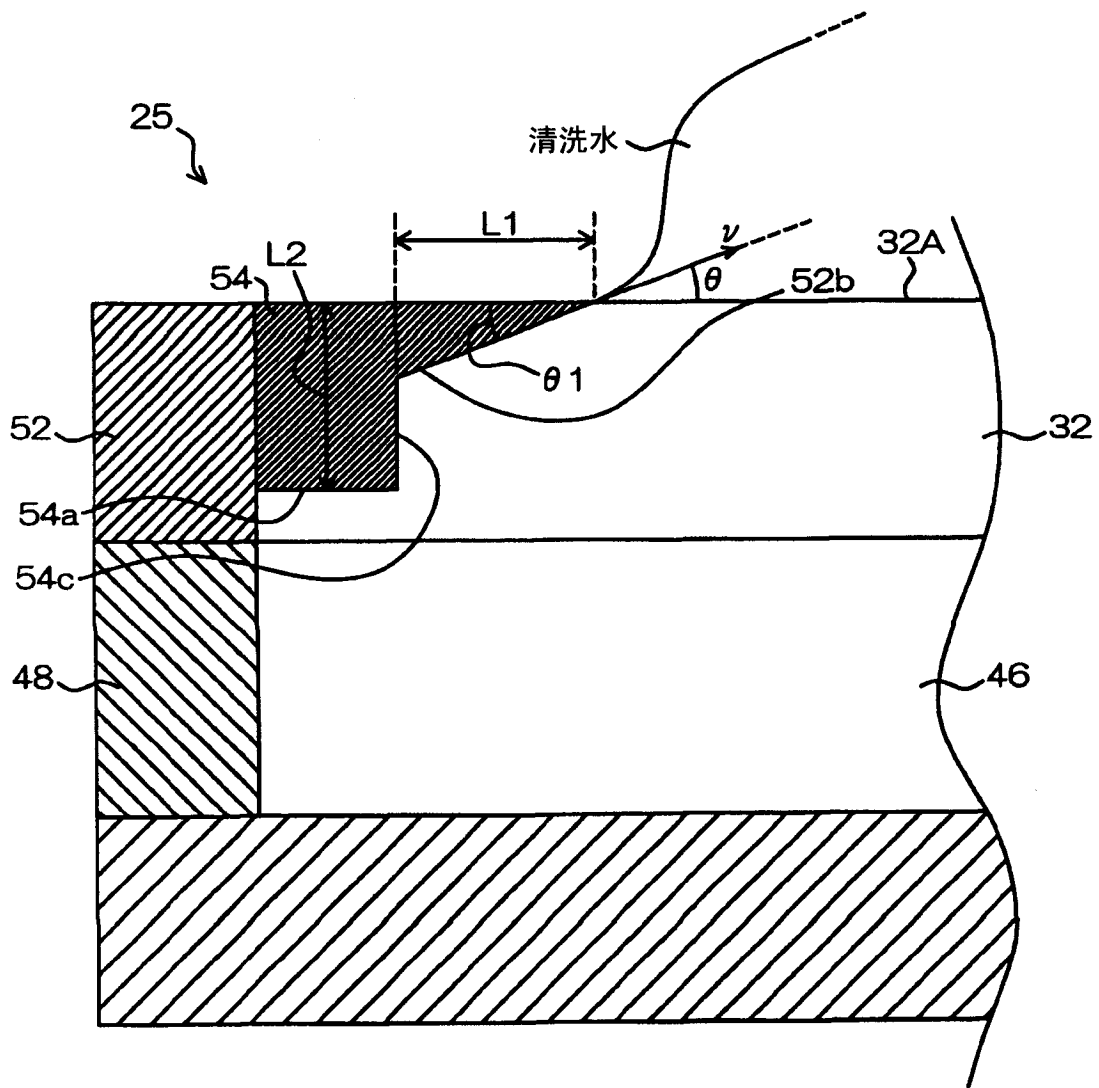


图 4

喷出速度 $v$ m/s	喷出角度 $\theta$ °	L1 mm	L2 mm	$\theta$ 1°	评价
1	15	2	30	13	×
1.5	19	5	28	18	×
2	21	10	26	20	×
2.5	22	15	25	20	×
3	30	20	23	27	×
3.5	40	25	22	38	×
3.6	50	26	21	48	×
1.5	10	5	30	8	△
2.5	17	15	27	14	△
3	25	20	25	23	△
4	40	30	22	38	△
4.5	50	37	20	47	△
2	3	10	20	3	○
2.5	12	15	19	10	○
3	20	20	18	19	○
3.5	27	25	16	25	○
4	32	30	15	30	○
4.5	38	37	13	37	○
5	40	40	12	38	○

图 5

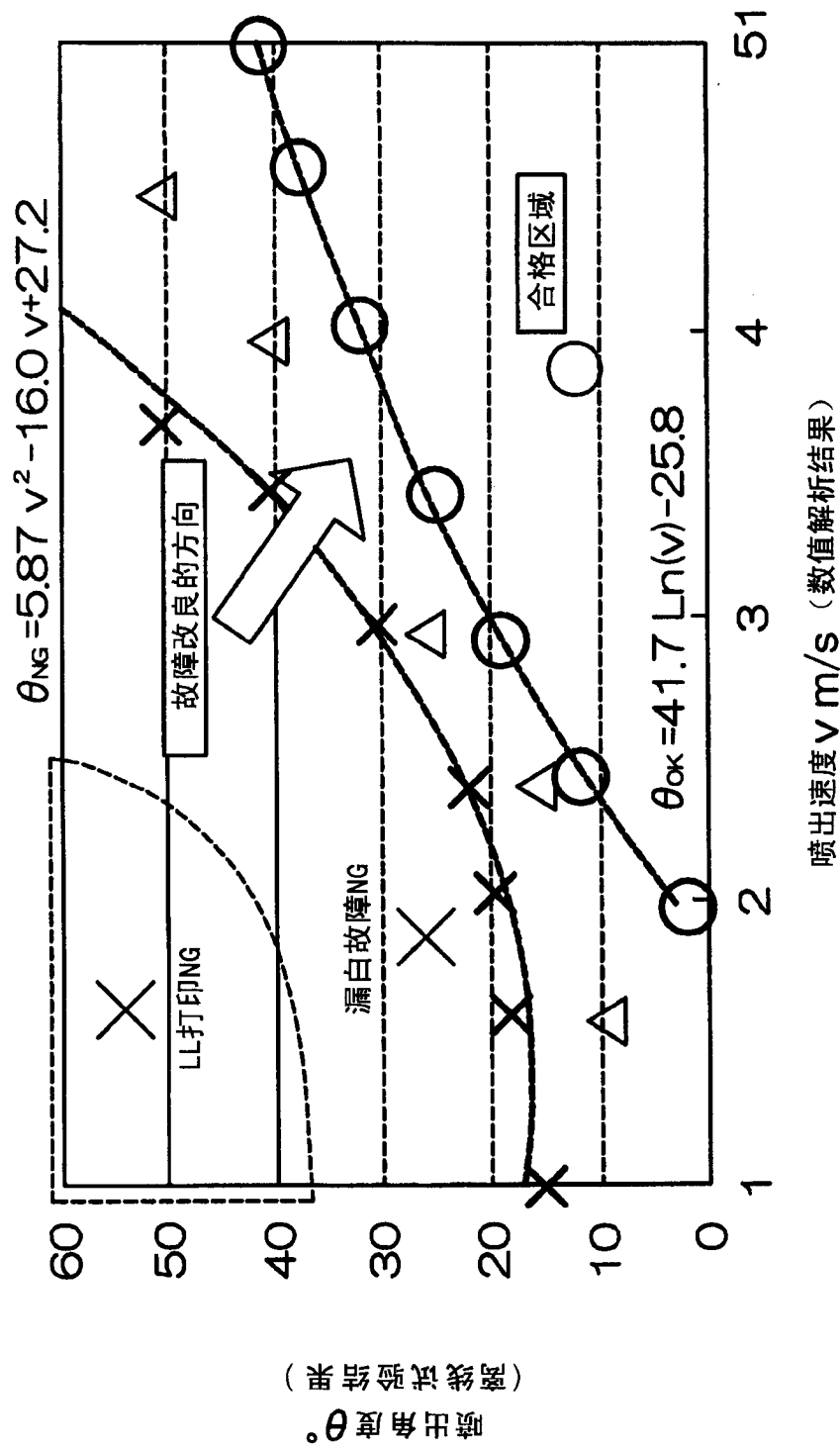


图 6