



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103260816 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201180061621. 5

代理人 肖华

(22) 申请日 2011. 12. 22

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

2010-288671 2010. 12. 24 JP

B23K 26/38 (2006. 01)

B23K 26/00 (2006. 01)

B23K 26/40 (2006. 01)

G02B 5/30 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 06. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/079832 2011. 12. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02012/086764 JA 2012. 06. 28

(71) 申请人 住友化学株式会社

地址 日本国东京都中央区新川二丁目 27 番
1 号

申请人 哈德润姆股份有限公司

(72) 发明人 及川伸 松本力也 闵晟旭

赵在亨

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

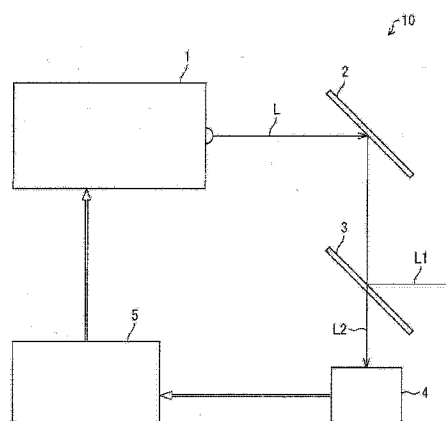
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

激光照射装置及激光照射方法

(57) 摘要

本发明提供输出变动被抑制且照射的激光输出得以稳定的激光照射装置及激光照射方法。为切断薄膜而对该薄膜照射激光的激光照射装置(10)包括:振荡发生激光L的激光振荡器(1)、将由激光振荡器(1)振荡发生的激光分为两束,并将作为反射光L1的激光照射于薄膜的光束分离器(3)、测定作为透射光L2的激光的强度的功率传感器(4)、及根据测定的强度值算出激光振荡器(1)的输出值,判断相对于设定值的上述输出值的大小,并进行校正以使激光振荡器(1)的输出值接近于设定值的处理台(5)。



1. 一种激光照射装置,是为切断薄膜而对该薄膜照射激光的激光照射装置,其特征在于,具备:

振荡发生激光的激光振荡器;

将由激光振荡器振荡发生的激光分为两束,并将被分离的激光中的一束激光照射于薄膜的光束分离器;

测定被分离的激光中的另一束激光的强度的测定装置;以及

根据测定到的强度算出所述激光振荡器的输出值,判断相对于设定值的所述输出值的大小,并进行校正以使所述激光振荡器的输出值接近于设定值的校正装置。

2. 如权利要求1所述的激光照射装置,其特征在于,所述测定装置被配置为测定被分离的激光中的透射光的强度。

3. 如权利要求1或2所述的激光照射装置,其特征在于,所述测定装置是功率传感器。

4. 如权利要求1、2或3所述的激光照射装置,其特征在于,所述激光振荡器是CO₂激光振荡器。

5. 一种激光照射方法,是为切断薄膜而对该薄膜照射激光的激光照射方法,其特征在于,包含下述步骤:

将由激光振荡器振荡发生的激光分为两束,并将被分离的激光中的一束激光照射于薄膜,且测定另一束激光的强度,

根据测定到的强度算出所述激光振荡器的输出值,判断相对于设定值的所述输出值的大小,并进行全时校正以使所述激光振荡器的输出值接近于设定值。

激光照射装置及激光照射方法

技术领域

[0001] 本发明涉及抑制输出变动且照射的激光的输出得以稳定化的,能合适地切断薄膜的激光照射装置及激光照射方法。

背景技术

[0002] 偏振膜被广泛应用于液晶面板等各种产品中。从来,偏振膜的切断加工中虽使用刀具,但由于从被切断物中易产生薄膜屑等异物,该异物附着于偏振膜上,会使作为被切断物体的产品的成品率下降。

[0003] 因此,近年来在偏振膜的切断加工中,使用激光取代刀具。通过用激光进行切断加工,与用刀具进行的切断加工相比,不容易从被切断物体中产生薄膜屑等异物,所以能抑制作为被切断物体的产品的成品率的下降。因此,利用激光的切断方法是有用的,有像例如专利文献 1 ~ 5 所述的那样的各种方法被提出。

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1 :日本国公开特许公报“特开 2008-284572 号公报(2008 年 11 月 27 日公开)”

[0006] 专利文献 2 :日本国公开特许公报特开 2008-302376 号公报“2008 年 12 月 18 日公开)”

[0007] 专利文献 3 :日本国公开特许公报“特开 2009-22978 号公报(2009 年 2 月 5 日公开)”

[0008] 专利文献 4 :日本国公开特许公报“特开 2009-167321 号公报(2009 年 7 月 30 日公开)”

[0009] 专利文献 5 :日本国公开特许公报“特开 2010-53310 号公报(2010 年 3 月 11 日公开)”

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 一般地说,激光振荡器具有激光输出不稳定,输出值以极短的周期(例如 1 毫秒)围绕着设定值以一定的振幅变动的特性。因此,由于激光振荡器的输出变动,即使将激光输出值设定为切断偏振膜的加工所需要的值,实际上也存在有时候不能适当地切断偏振膜的问题。以下对该问题进行具体说明。

[0012] 通常,偏振膜的切断加工,是一面以一定的速度输送长偏振膜一面照射激光连续地进行的。在这里,当激光的输出值设定为偏振膜的切断加工所需要的(而且是较低的)值时,在因输出的变动该输出值低于(小于)设定值达一定程度以上时,偏振膜就切不断了。因此,在卷起切断加工后的偏振膜时,就会发生该偏振膜的端部(切断部)或为被撕破的状态,或是从端部向偏振膜内侧破碎的那样的不理想的情况。另一方面,为解决上述的不理想的情况,即设定激光的输出值为高于偏振膜的切断加工所需要的值,以便在输出值低于设定

值一定程度以上时也能进行切断加工,这样设定时,在因输出变动该输出值为高于(大于)设定值达一定程度以上时,输出值变得过高,偏振膜的端部(切断部)或是因激光的照射引起过热而熔化,或是因热膨胀而致隆起或翘曲。因此,切断加工后的偏振膜就发生品质劣化那样的另一类不理想的情况。

[0013] 可是,在上述专利文献 1 ~ 5 中所述的切断方法中,对激光振荡器的上述特性,即激光输出以极短的周期变动那种特性,并没有特别的考虑或对策。也就是说,上述专利文献 1 ~ 5 所述的切断方法中,存在有时不能合适地切断偏振膜的问题。因此,要求能经常合适地切断偏振膜的激光照射装置及激光照射方法。

[0014] 解决课题的手段

[0015] 本发明鉴于上述课题而作,其主要目的在于提供输出变动得到抑制,照射的激光的输出得以稳定化的激光照射装置及激光照射方法。

[0016] 本发明的激光照射装置,为解决上述课题,是为切断薄膜而对该薄膜照射激光的激光照射装置,具备振荡发生激光的激光振荡器、将由激光振荡器振荡发生的激光分为两束,并将被分离的激光中的一束激光照射于薄膜的光束分离器、测定被分离的激光中的另一束激光的强度的测定装置、以及根据测定到的强度算出所述激光振荡器的输出值,判断相对于设定值的所述输出值的大小,并进行校正以使所述激光振荡器的输出值接近于设定值的校正装置。

[0017] 如果采用上述构成,则测定装置被配置为测定由光束分离器分离的激光中的另一束激光的强度,用校正装置根据所述强度算出激光振荡器的输出值,判断相对于设定值的所述输出值的大小,并进行校正以使所述激光振荡器的输出值接近于设定值。从而,即使将由上述激光照射装置振荡发生的激光的输出值设定为切断薄膜所需要的(且是更低的)值,也因输出变动得到抑制,该输出值不会低于(小于)设定值达一定程度以上,而能合适地切断薄膜。因此,能提供输出变动(相对于设定值的变动)得到抑制,照射的激光的输出得以稳定化,能合适地切断薄膜的激光照射装置。

[0018] 上述测定装置能够测定被分离的激光中的透射光的强度则更理想。又,上述测定装置是功率传感器则更理想。而且,上述激光振荡器是 CO₂ 激光振荡器则更理想。

[0019] 为解决上述课题,本发明的激光照射方法,是为切断薄膜而对该薄膜照射激光的激光照射方法,包含:将由激光振荡器振荡产生的激光分为两束,并将被分离的激光中的一束激光照射于薄膜,同时测定另一束激光的强度,根据测定的强度算出所述激光振荡器的输出值,判断相对于设定值的所述输出值的大小,并进行全时校正以使所述激光振荡器的输出值接近于设定值的步骤。

[0020] 如果采用上述构成,测定被分离的激光中的另一束激光的强度,根据所述强度算出所述激光振荡器的输出值,判断相对于设定值的所述输出值的大小,并在全部时间进行校正以使所述激光振荡器的输出值接近于设定值。从而,即使将由上述激光照射装置振荡发生的激光的输出值设定为切断薄膜所需要的(且是较低的)值,也因输出变动得到抑制,该输出值不会低于(小于)设定值达一定程度以上,而能合适地切断薄膜。因此,能提供输出变动(相对于设定值的变动)得到抑制,照射的激光的输出得以稳定化,能合适地切断薄膜的激光照射方法。

[0021] 发明效果

[0022] 如果采用本发明的激光照射装置及激光照射方法,即使将激光的输出值设定为切断薄膜所需要的(且是较低的)值,也因输出变动得到抑制,该输出值不会低于(小于)设定值达一定程度以上,能合适地切断薄膜。因此,达到能提供输出变动(相对于设定值的变动)得到抑制,照射的激光的输出得以稳定化,能合适地切断薄膜的激光照射装置及激光照射方法的效果。

[0023] 用本发明的激光照射装置及激光照射方法切断的薄膜,不会发生其端部(切断部)或形成撕破的状态,或从端部向偏振膜内侧破裂的情况,而且,因没有将激光的输出值设定得超过需要,所以也不会发生熔化或因热膨胀而致隆起或翘曲的情况。因此,不担心切断加工后的薄膜品质劣化。

附图说明

[0024] 图 1 表示本发明的激光照射装置之一例,是表示其大概构成的框图。

[0025] 图 2 的(a)、(b)、(c)一起表示利用上述激光照射装置使激光的输出值稳定化之一例,是表示激光照射装置照射的激光的输出变动的曲线图。

[0026] 图 3 表示已有的激光照射装置之一例,是表示其大概构成的框图。

[0027] 图 4 的(a)、(b)、(c)都是表示已有的激光照射装置照射的激光的输出变动的曲线图。

[0028] 图 5 的(a)、(b)、(c)都是将本发明的激光照射装置照射的激光的输出变动与已有的激光照射装置照射的激光的输出变动加以比较的曲线图。

具体实施方式

[0029] 下面根据图 1 ~ 图 5 对本发明一实施形态进行说明。

[0030] 在以下的说明中,以被切断的薄膜是偏振膜的情况为例。又,本发明中所谓“切断”薄膜,除了至少将薄膜分割为两部分之外,也包含在薄膜上打出通孔或在薄膜上形成规定深度的沟(切槽)等“至少切断一部分”的情况。更具体地说,“切断”也包含例如薄膜的端部的切断(切落)、半切割、标志加工等。

[0031] [激光照射装置]

[0032] 图 1 表示本发明的激光照射装置之一例。如图 1 所示,本实施形态的激光照射装置 10 是为切断偏振膜(薄膜)而对该偏振膜照射激光的装置,具备:激光振荡器 1、弯曲反射镜 2、光束分离器 3、功率传感器(测定装置) 4、处理台(校正装置) 5、及聚光透镜(未图示),同时根据需要还具备光束扩展器(未图示)等的光学构件。

[0033] 激光振荡器 1 是振荡发生激光 L 的构件,例如可用 CO₂ 激光振荡器(二氧化碳激光振荡器),UV 激光振荡器,半导体激光振荡器,YAG 激光振荡器,受激准分子激光振荡器等振荡器,但具体结构没有特别限制。上述例示的振荡器中,CO₂ 激光振荡器能够振荡发生适合偏振膜的切断加工的高输出的激光,所以较理想。

[0034] 一般地说,激光振荡器具有激光的输出不稳定,输出值以极短的周期(例如 1 毫秒)围绕着设定值以一定的振幅变动的特性,同时也有在输出低时激光的输出值容易变得不稳定(输出越高输出值的变动幅度越小)的特性。因此,为使激光振荡器 1 的输出值更稳定,最好是使激光振荡器 1 的输出为较高的输出。但是,输出值过高时,偏振膜在激光照射下或过

热而熔化,或因热膨胀而致隆起或翘曲,切断加工后的偏振膜有可能品质劣化。因此,激光振荡器 1 的输出值预先设定为与偏振膜的材质和厚度等条件相应的合适的设定值即可。也就是,希望将激光振荡器 1 的具体输出值按照偏振膜的材质和厚度、偏振膜的输送速度、以及光束分离器 3 产生的透射光和反射光的比率,设定为合适的设定值。

[0035] 照射的激光 L 的频率根据激光振荡器 1 的输出、偏振膜的材质和厚度、偏振膜的输送速度等条件适当设定即可,但一般可设定为 5kHz 以上、100kHz 以下。

[0036] 然后,激光振荡器 1 按照预先设定的设定值输出激光,且通过校正装置即处理台 5 进行全时校正,以使其输出值接近于设定值。

[0037] 激光照射装置 10 在从光束分离器 3 向偏振膜的光路上具有光束扩展器,是更理想的形态。光束扩展器是将激光 L1 扩展为平行光束的构件,可使用公知的光束扩展器。具体地说,利用光束扩展器将激光 L1 的直径扩展到例如 2 倍~10 倍的程度更好。通过扩展激光的直径可更缩小照射于偏振膜的激光的光点直径。

[0038] 弯曲反射镜(bent mirror)2 是将激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 向着光束分离器反射的构件。上述弯曲反射镜 2 采用例如平面反射镜是合适的,只要形成能将激光 L 向光束分离器 3 反射的结构即可。另外,其个数也无特别限定。

[0039] 光束分离器(beam splitter)3 是将激光振荡器 1 振荡发生并由弯曲反射镜 2 反射的激光 L 以一定的比率(比例)分为两束的构件。即光束分离器 3 是以一定的比率将激光 L 分为反射光 L1 和透射光 L2 的构件。而且,光束分离器 3 将被分离的激光中的反射光 L1 (一束激光)经聚光透镜等光学构件照射到偏振膜上,用于偏振膜的切断加工,同时将透射光 L2 (另一束激光)照射于功率传感器 4,用于激光振荡器 1 的输出调节。该光束分离器 3 可使用公知的光束分离器。

[0040] 上述聚光透镜采用例如球面透镜或非球面透镜等公知的透镜即可,没有特别限定。另外,因反射光 L1 即激光的聚光直径决定偏振膜的切断宽度,故在偏振膜上的该激光的聚光直径以 5 μm 以上、500 μm 以下为宜,10 μm 以上、400 μm 以下更好。

[0041] 还有,本实施形态的激光照射装置 10 采用在偏振膜切断加工中使用反射光 L1,在激光振荡器 1 的输出调节中使用透射光 L2 的构成,但也可以通过使用例如弯曲反射镜(未图示),采用在偏振膜切断加工中使用透射光 L2,在激光振荡器 1 的输出调节中使用反射光 L1 的构成。

[0042] 作为测定装置的功率传感器(power sensor)4 是将透射光 L2 变换为热电动势并测定透射光 L2 的激光强度的元件。即功率传感器 4 测定因照射激光而发生的电力,借此来测定该激光的强度。利用功率传感器 4 进行测定的间隔短些更好,例如 10 毫秒就行,但不作特别限定。又,功率传感器 4 可用公知的功率传感器。另外,测定装置只要是能测定激光的强度的结构就行。

[0043] 然后,功率传感器 4 将测定的激光强度(测定值)的数据经 A/D 变换器(未图示)发送至处理台 5。上述 A/D 变换器将测定值的模拟数据变换为数字数据,并将测定值的数字数据发送到处理台 5。

[0044] 校正装置即处理台 5 内藏 CPU 等运算处理装置。该处理台 5 根据从功率传感器 4 经 A/D 变换器接受的测定值的数字数据与由光束分离器 3 分离的透射光 L2 的比率(比例),算出上述激光振荡器 1 的输出值,判断相对于预先设定的设定值的上述输出值的大小(超

过与不足),进行全时校正以使上述激光振荡器 1 的输出值接近于设定值。即处理台 5 在全部时间里,具体地说,例如每 10 毫秒将运算结果反馈到激光振荡器 1,调节(校正)使激光振荡器 1 的实际输出值接近于设定值。更具体地说,在作为透射光 L2 的激光的强度小,激光振荡器 1 的输出值小于设定值时,调节激光振荡器 1 的输出使激光 L 的实际的输出值增大,另一方面,在作为透射光 L2 的激光的强度大,激光振荡器 1 的输出值大于设定值时,调节激光振荡器 1 的输出使激光 L 的实际输出值减少。又,处理台 5 只要是能进行上述的计算和判断的结构就行,其具体构成没有限定。

[0045] 本实施形态中的激光照射装置 10 中,采用借助于上述构成的功率传感器 4 和处理台 5,以例如 10 毫秒的测定间隔测定透射光 L2 的强度,调节激光 L 的输出值的所谓的 FTS(全时间稳定器;full time stabilizer)系统,能够调节(校正)激光振荡器 1 的实际输出值以使其接近于设定值,因此能合适地切断偏振膜。

[0046] 本实施形态中的激光照射装置 10 被用作构成例如连续进行偏振膜的切断加工的切带机(未图示)的一个装置。切带机除了激光照射装置 10 外,还具备放出长尺寸的偏振膜(后面说明)的放出部、输送该偏振膜的多个输送滚筒、卷取切断加工后的偏振膜的卷取部等构件。下面对切带机加以说明。但切带机中的激光照射装置 10 以外的结构,可采用公知的结构,故其说明从略。

[0047] 放出部是保持长尺寸的偏振膜,同时利用旋转装置的旋转将卷绕的偏振膜向输送滚筒放出的构件,具体地说,可举出公知的放出部。又,对偏振膜施加的张力和偏振膜的输送速度利用旋转装置调节。另外,放出部设置一个即可,但通过设置两个,能在一放出部的偏振膜全部被放出之前,将该偏振膜与另一放出部的偏振膜连结,因此能减少替换偏振膜的卷筒的时间。

[0048] 作为输送偏振膜的输送滚筒,有例如公知的输送滚筒。通常,输送滚筒的宽度是 1.5m ~ 2.5m 左右。偏振膜的输送速度采取例如 1m/秒以上、100m/秒以下即可,没有特别限定。另外,切带机中也可以具备将偏振膜按压在输送滚筒上的接触滚筒。

[0049] 卷取部设置两个,是利用旋转装置的转动卷取切断加工后的偏振膜的卷取构件。具体可举出公知的卷取部。又,对切断加工后的偏振膜施加的张力和偏振膜的输送速度由旋转装置调节。

[0050] 激光照射装置 10 被配置于由多个输送滚筒形成的偏振膜输送路径的途中,连续地对由输送滚筒输送的偏振膜进行切断加工。又,也可以取代偏振膜的移动,一边使激光照射装置 10 移动,一边进行偏振膜的切断加工。

[0051] 因而,通过使用上述构成的切带机,能连续地进行偏振膜的切断加工。

[0052] [薄膜]

[0053] 激光照射装置 10 切断的薄膜(切断对象)没有特别限定,但可举出公知的偏振膜。作为该偏振膜,通常可举出长尺寸(例如在切断方向上的偏振膜的长度为 10m 以上)的偏振膜,但也可以是短尺寸(例如在切断方向上的偏振膜的长度为 2m 以上、不满 10m)或板状(例如在切断方向上的偏振膜的长度为 10cm 以上、不满 2m)的偏振膜。

[0054] 作为偏振膜的构成,具体地说,可举出例如在起偏振薄膜的两面上贴合 TAC(三乙酰纤维素)薄膜、COP(环烯烃聚合物)薄膜等薄膜作为保护膜,在对着激光照射装置 10 的面的反面(里面)的 TAC 薄膜上,通过粘接剂层叠保护膜的构成。作为位于偏振膜的中心的起

偏振薄膜,可举出对聚乙烯醇薄膜用碘等染色剂染色并延伸的薄膜,贴合 TAC 等保护膜构件的薄膜。又可以取代上述聚乙烯醇薄膜,而使用部分甲缩醛化聚乙烯醇系薄膜、乙烯·醋酸乙烯共聚物系部分皂化薄膜、纤维素系薄膜等亲水性高分子薄膜、聚乙烯醇的脱水处理物或聚氯乙烯的脱盐酸处理物等聚烯取向薄膜。

[0055] 作为上述保护膜,也可用聚酯薄膜、聚对苯二甲酸乙二酯薄膜等薄膜。上述保护膜的厚度和宽度没有特别限定,但从用作偏振膜的保护膜的考虑出发,以例如 5 μm 以上、60 μm 以下的厚度,200mm 以上、1500mm 以下的宽度为宜。

[0056] 含有保护膜的偏振膜的厚度没有特别限定,但可采用 100 μm 以上、500 μm 以下。又,起偏振薄膜的厚度一般为 10 μm 以上、50 μm 以下。又,偏振膜在实用上没有问题的范围内,在上述三层(起偏振薄膜、TAC 薄膜和 COP 薄膜、保护膜)外还可以再含有其他层。

[0057] [激光照射方法]

[0058] 本实施形态的激光照射方法,是为切断偏振膜(薄膜)而对该偏振膜照射激光的方法,该方法是将激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 分为两束,将分离的激光中的例如反射光 L1 (其中一束激光)经聚光透镜等光学构件照射到偏振膜上,用于该偏振膜的切断加工,同时,测定作为透射光 L2 (另一束激光)的激光的强度,根据测定的强度(例如测定值的数字数据)和在光束分离器 3 进行的分离中透射光 L2 的比率(比例),算出上述激光振荡器 1 的输出值,判断相对于预先设定的设定值的上述输出值的大小(超过与不足),在全部时间进行校正以使上述激光振荡器 1 的输出值接近于设定值的方法。

[0059] 作为上述激光 L,因 CO_2 激光能得到对偏振膜切断加工合适的高输出功率,所以较为理想。又,照射的激光 L 的频率,根据激光振荡器 1 的输出功率、偏振膜的材质与厚度、偏振膜的输送速度等条件适当设定即可,一般可采用 5kHz 以上、100kHz 以下。

[0060] 为将激光 L 分为两束,如上所述采用光束分离器 3 即可。但分离的方法不限于采用光束分离器 3 的方法,只要是能将激光 L 分为两束的方法即可。但反射光 L1 与透射光 L2 的比率采用与激光振荡器 1 的输出功率、偏振膜的材质与厚度、偏振膜的输送速度等条件相应的合适的设定值即行,并无特定限定。

[0061] 又,本实施形态的激光照射方法中,对薄膜的切断加工使用反射光 L1,对激光振荡器 1 的输出调节使用透射光 L2,但也可以采用对薄膜的切断加工使用透射光 L2,对激光振荡器 1 的输出调节使用反射光 L1 的结构。

[0062] 为测定作为透射光 L2 的激光的强度,只要按上面所述使用功率传感器 4 即可。但测定方法不限于使用功率传感器的方法,只要是能测定激光的强度的方法就行。测定间隔以短为宜,如 10 毫秒就行,但无特别限定。

[0063] 为了进行全时校正以使激光振荡器 1 的输出值接近于设定值,只要如上所述使用处理台 5 即可。但校正方法不限于使用处理台的方法,只要是能例如每 10 毫秒将用测定的激光的强度(例如测定值的数字数据)、透射光 L2 的比率(比例)、以及预先设定的设定值进行运算的运算结果反馈到激光振荡器 1,进行调节(校正)以使激光振荡器 1 的实际输出值接近于设定值的方法就行。更具体地说,只要是能在作为透射光 L2 的激光的强度小,激光振荡器 1 的输出值小于设定值时,调节激光振荡器 1 的输出使激光 L 的实际输出值变大,另一方面,在作为透射光 L2 的激光的强度大,激光振荡器 1 的输出值大于设定值时,调节激光振荡器 1 的输出使激光 L 的实际输出值减小的方法就行。

[0064] 本实施形态的激光照射方法中,能够采用以例如 10 毫秒的测定间隔测定透射光 L2 的强度,调节激光 L 的输出值的所谓 FTS (full time stabilizer) 系统,进行调节(校正)以使激光振荡器 1 的实际输出值接近于设定值,因此能合适地切断偏振膜。

[0065] 本实施形态的激光照射方法,能合适地用于例如连续进行偏振膜的切断加工的切带机。

[0066] 又,本发明的激光照射装置及激光照射方法,是能合适地切断薄膜的装置和方法,因此也可以理解为是激光切断装置及激光切断方法。

[0067] 实施例

[0068] 上面讨论了本实施形态的激光照射装置 10 的性能。另外,为了与本实施形态的激光照射装置 10 的性能作对比,讨论了已有的激光照射装置的性能。具体地说,测定了本实施形态的激光照射装置 10 和已有的激光照射装置的激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 的输出变动。

[0069] 讨论性能的激光照射装置的构成示于图 3。如图 3 所示,已有的激光照射装置 20 具备激光振荡器 1、弯曲反射镜 2、弯曲反射镜 8 及聚光透镜(未图示)。也就是说,已有的激光照射装置 20 不具备光束分离器、功率传感器、A/D 变换器及处理台,是由弯曲反射镜 2 和弯曲反射镜 8 反射激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 的全部,用于薄膜的切断加工的构成。又,用来进行校正以使上述激光振荡器 1 的输出值接近于设定值的构成以外的构成(例如光束扩展器等光学构件),激光照射装置 20 与激光照射装置 10 同样具备。另外,激光振荡器 1,在激光照射装置 10 与激光照射装置 20 中采用相同的振荡器。

[0070] 而且用本实施形态的激光照射装置 10 与已有的激光照射装置 20 测定激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 的输出变动。

[0071] 即设定激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 的输出值为 14.0W,以 6m/ 分的速度对薄膜进行切断加工。在本实施形态的激光照射装置 10 中,如图 2 的(a)所示,实际输出的激光 L 的输出值一般在 13.4 ~ 14.1W 的范围内(平均 13.8W,振幅 0.7W)。与之相对,在已有的激光照射装置 20 中,如图 4 的(a)所示,实际输出的激光 L 的输出值一般在 12.3 ~ 15.0W 的范围内波动(平均 13.8W,振幅 2.7W)。从而,由图 5 的(a)所示的结果可知,在将激光 L 的输出值设定为 14.0W 的情况下,激光照射装置 10 的激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 的输出变动小,与已有的激光照射装置 20 的性能相比,判定本实施形态的激光照射装置 10 的性能格外优异。

[0072] 又将激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 的输出值设定为 49.5W,以 30m/ 分的速度对薄膜进行切断加工。本实施形态的激光照射装置 10,如图 2 的(b)所示,实际输出的激光 L 的输出值一般在 48.9 ~ 50.4W 的范围内(平均 49.5W,振幅 1.6W)。与之相对,已有的激光照射装置 20,如图 4 的(b)所示,实际输出的激光 L 的输出值一般在 46.4 ~ 51.1W 的范围内波动(平均 49.2W,振幅 4.7W)。从而,由图 5 (b)所示的结果可知,在将激光 L 的输出值设定为 49.5W 的情况下,激光照射装置 10 的激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 的输出变动小,与已有的激光照射装置 20 的性能相比较,判定本实施形态的激光照射装置 10 的性能格外优异。

[0073] 又将激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 的输出值设定为 100.0W,以 60m/ 分的速度进行薄膜的切断加工。本实施形态的激光照射装置 10,如图 2 的(c)所示,实际输出的激光 L

的输出值一般在 99.3 ~ 100.6W 的范围内(平均 99.9W, 振幅 1.3W)。与之相对,已有的激光照射装置 20,如图 4 的(c)所示,实际输出的激光 L 的输出值一般在 95.2 ~ 102.8W 的范围内波动(平均 99.1W,振幅 7.6W)。从而,由图 5 的(c)所示的结果可知,在激光 L 的输出值设定为 100.0W 的情况下,激光照射装置 10 的激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 的输出变动小,与已有的激光照射装置 20 的性能相比,判定本实施形态的激光照射装置 10 的性能格外优异。

[0074] 即根据图 5 的(a) ~ (c)所示的结果明显地看出,本实施形态的激光照射装置 10 的性能与已有的激光照射装置 20 的性能相比,激光振荡器 1 振荡发生的激光 L 的输出变动小,故其性能格外优异。

[0075] 又,本发明不限于上述实施形态,可在所述范围内以加上各种变形的形态来实施,从而,在权利要求项所示的范围内实施各种变更是可能的。

[0076] 工业上的可利用性

[0077] 如果采用本发明的激光照射装置及激光照射方法,即使将激光的输出值设定为切断薄膜所需要的(且较低的)值,也因输出变动受到抑制,该输出值不会低于(小于)设定值达一定程度以上,能合适地切断薄膜。因此,有能提供输出变动(相对于设定值的变动)受到抑制,照射的激光的输出得以稳定化且能合适地切断薄膜的激光照射装置及激光照射方法的效果。

[0078] 因此,本发明的激光照射装置及激光照射方法,能利于例如偏振膜的切断加工,故在用偏振膜的例如液晶面板等各种产品的制造过程中,即在用偏振膜的各种产业中能得到广泛应用。

[0079] 符号说明

[0080] 1 激光振荡器

[0081] 2 弯曲反射镜

[0082] 3 光束分离器

[0083] 4 功率传感器(测定装置)

[0084] 5 处理台(校正装置)

[0085] 10 激光照射装置

[0086] L 激光

[0087] L1 反射光(激光)

[0088] L2 透射光(激光)。

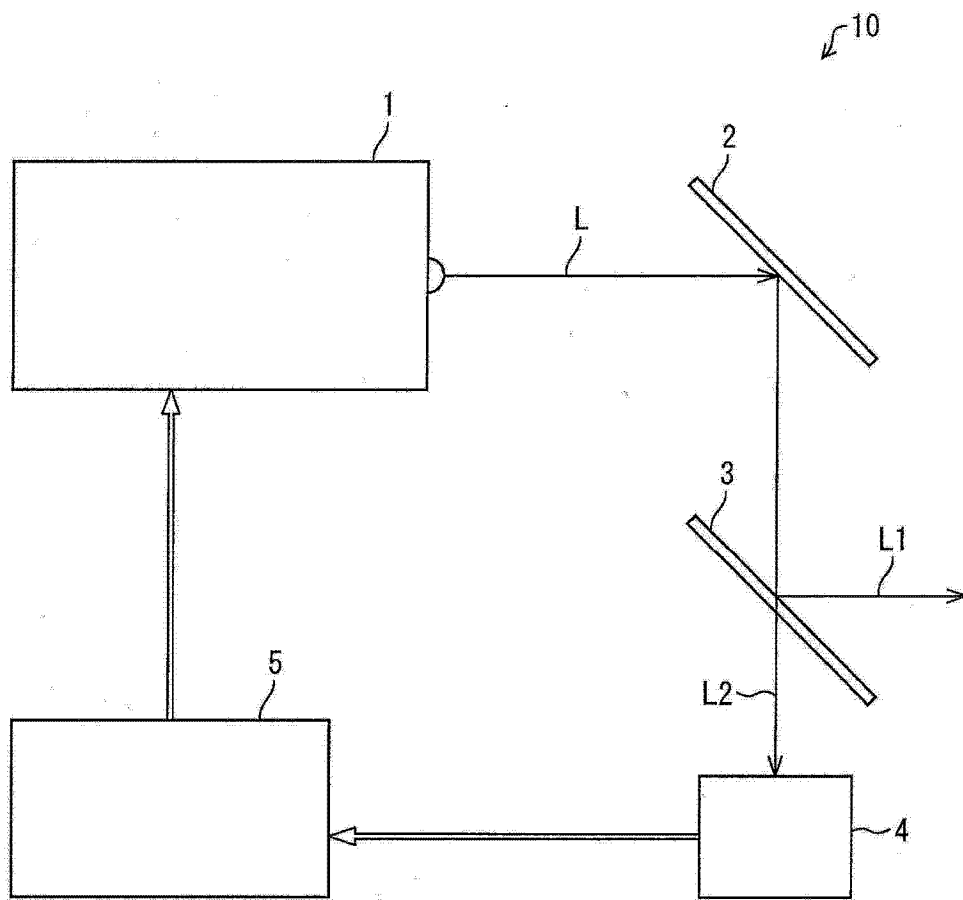


图 1

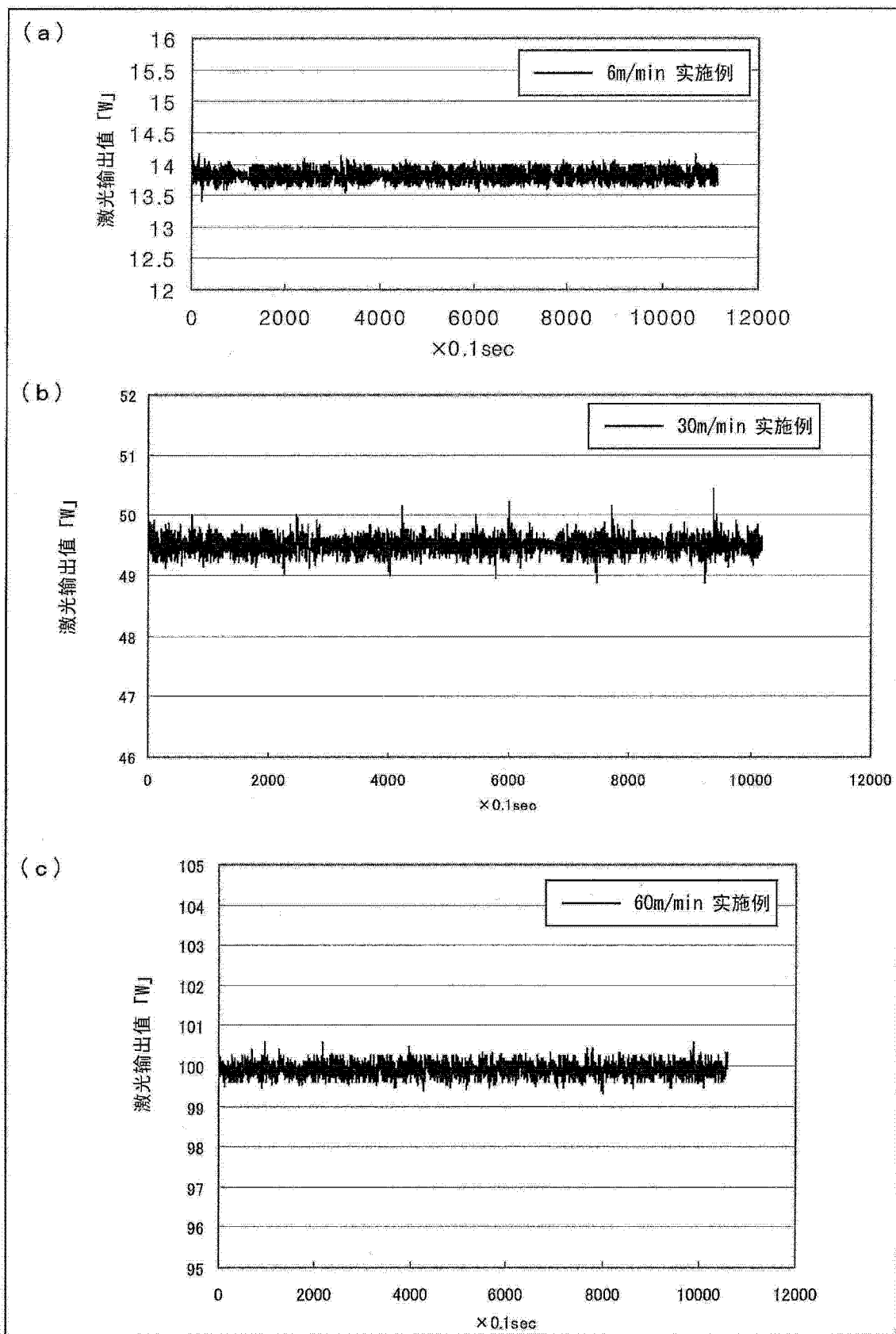


图 2

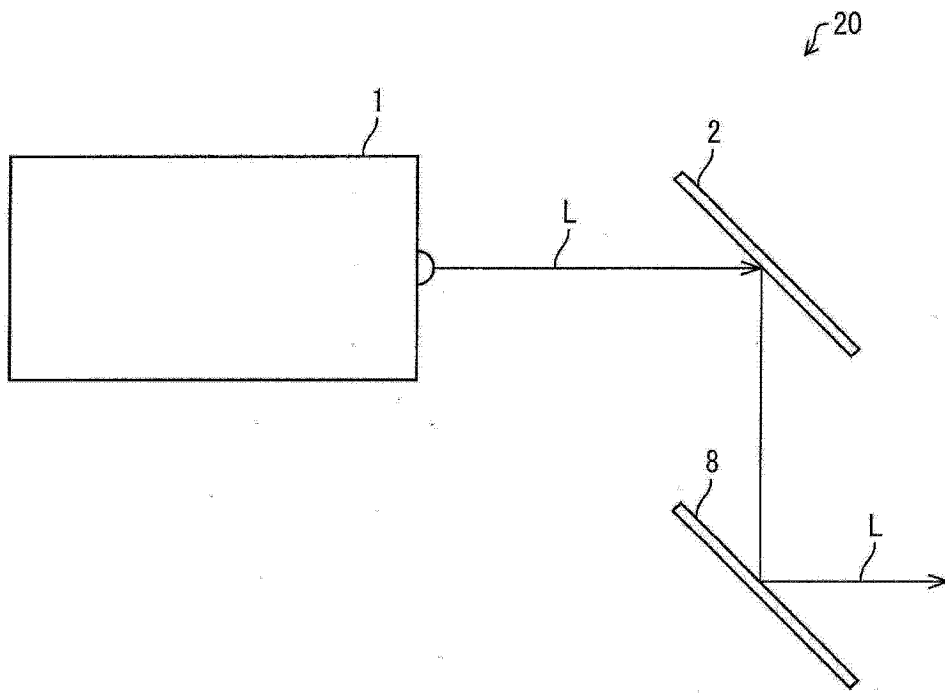


图 3

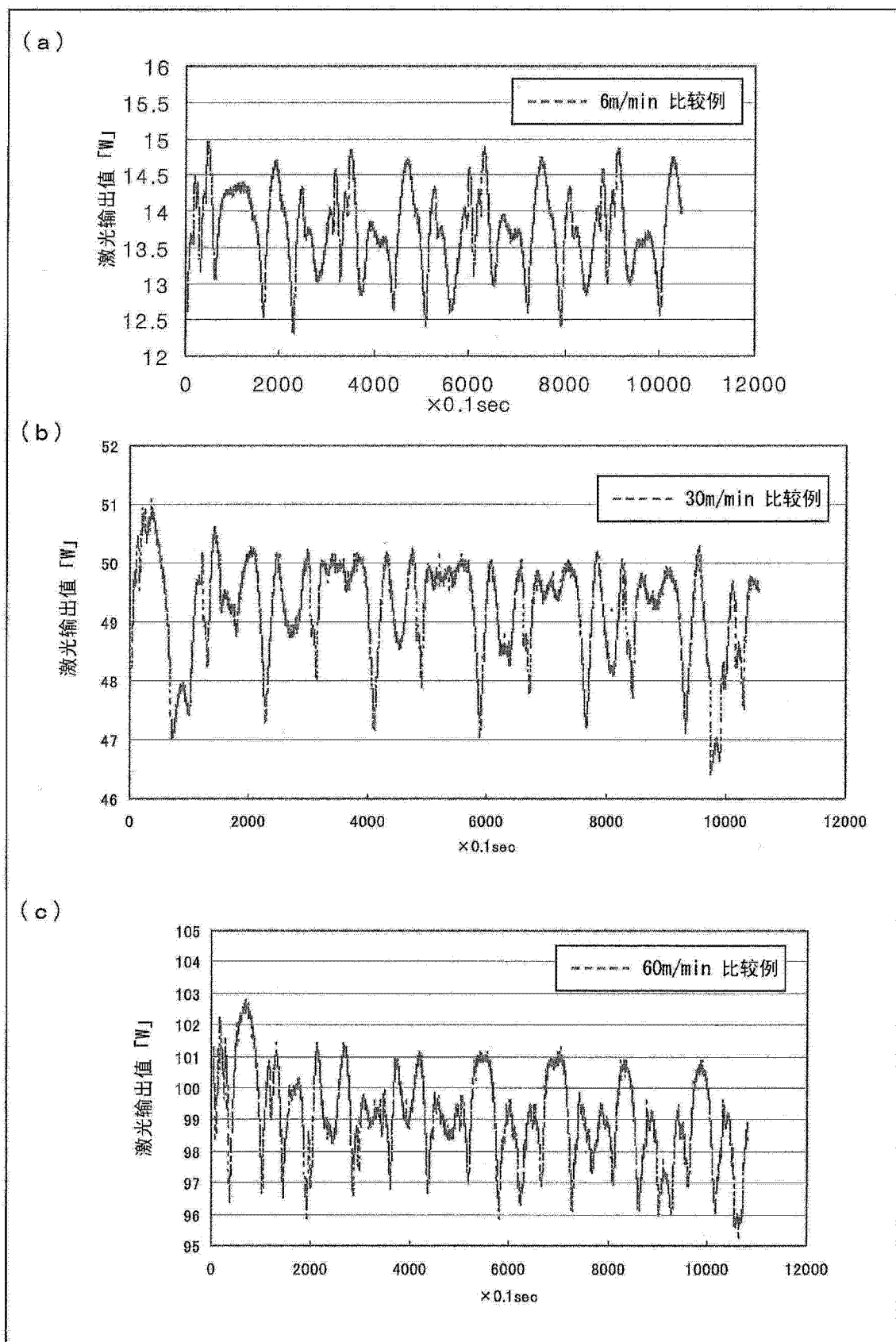


图 4

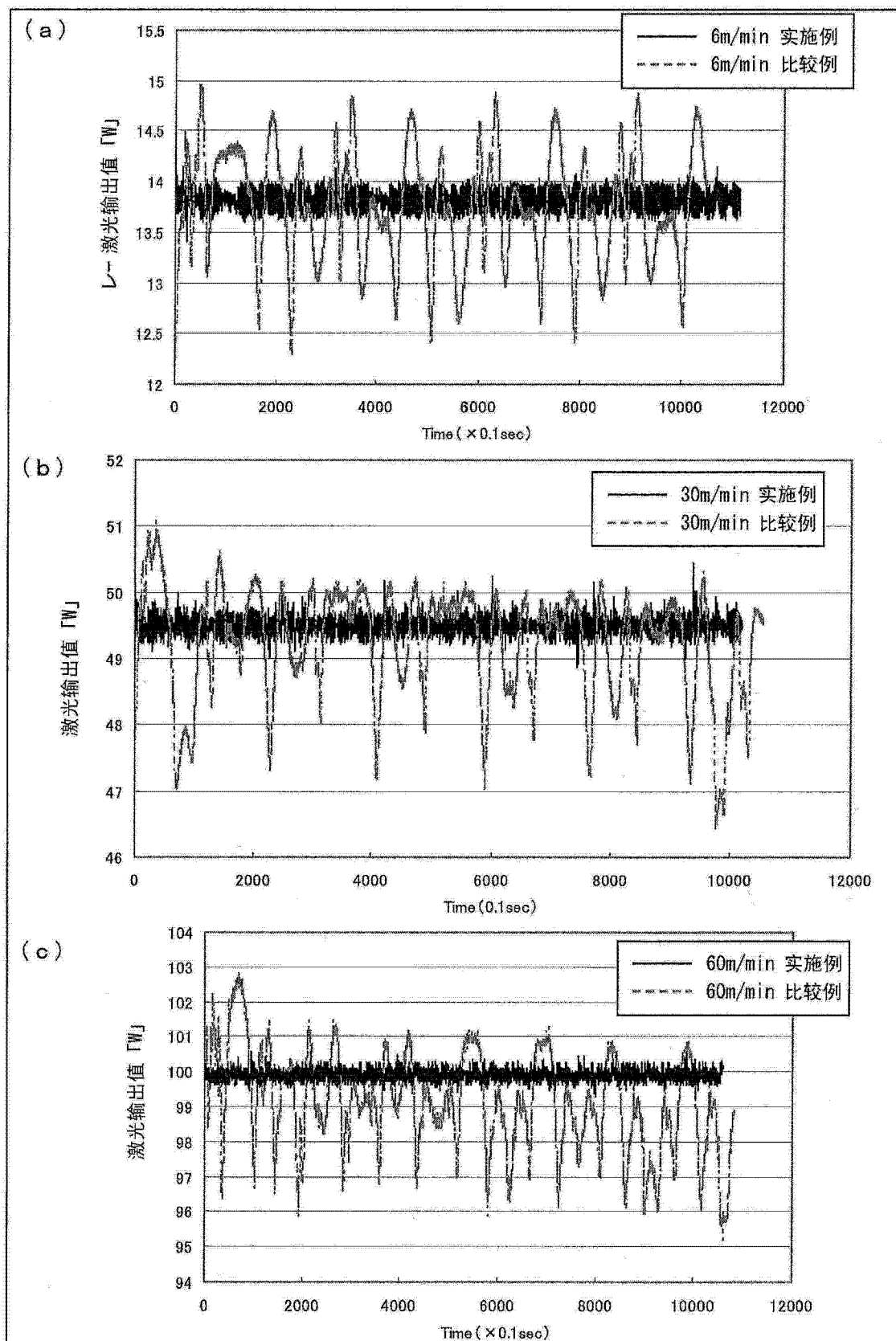


图 5