[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
G02F 1/1337
G02F 1/1347
A61F 9/06

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95190345.4

[45]授权公告日 1998 年 12 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1041240C

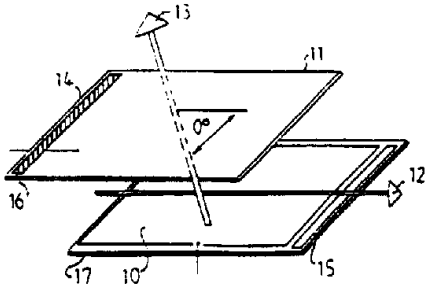
[22]申请日 95.4.25 [24]颁证日 98.10.10
[21]申请号 95190345.4
[30]优先权
[32]94.4.26 [33]SE[31]9401423-0
[73]专利权人 豪涅耳电光学股份有限公司
地址 瑞典冈内夫
[72]发明人 阿克·霍耐尔 斯提芬·帕尔莫
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 马江立
[56]参考文献
JP87-149006 1987. 6.17 G02F0011337
JP90-256573 1990. 9.26 G02F0011335
审查员 焦丽宁

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 光学角度性能改进的液晶焊接玻璃屏

[57]摘要

一种液晶焊接玻璃构造，其密度在焊接时增大，它包括两个设置于偏振滤光片之间的液晶元件，这些偏振滤光片具有相互消光的作用。在安装滤光片时，使滤光片转动，使各自的对于光学密度的角度相关性彼此抵消。通过改进这种补偿作用，将确定分子方向的相互对置的限定壁的刷/擦被限制在至少一个液晶元件（3）该元件的相对角位移不同于 90°，并小于或等于 85°。此角最好为 20°至 85°。



权 利 要 求 书

1.一种焊接玻璃滤光片构造，该构造能够随焊接光强度的变化而在高的光吸收态和低的光吸收态之间迅速转变，反之亦然，该构造包括两设置在透明的安装了电极的板之间的向列型液晶元件，这些板可以连接到电压源上并敷有涂层，所述涂层决定分子取向并确定在其限制表面上具有相互角位移的分子准直方向，由此使液晶在板上电极涂层之间不存在电压时产生光学扭转，其中每个所述元件安装在相互消光的偏振滤光片之间，而且其中分子准直方向是这样转动的，使得当外加一个电压时得到一个在所述元件的相应的非对称光吸收之间的补偿效果，其特征在于，所述元件的在上述分子准直方向之间的至少一个角位移不同于90°并小于或等于85°。

2.一种根据权利要求1的滤光片构造，其特征在于，该不同于90°的准直方向呈现一个在20°和85°之间的角度。

3.一种根据权利要求2的滤光片的构造，其特征在于，至少在上述准直方向之间的角扭转不同于90°的液晶的厚度是这样适配的，使得对于不同偏振方向的最高和较低的折射系数之间的差异和厚度的乘积最大为0.4um，而每个元件具有一个在上述决定分子方向的涂层之间最大为70°的角度差。

4.一种根据权利要求2－3中任何一项的滤光片构造，其特征在于，上述厚度最大为3um。

5. 一种根据权利要求 1 的滤光片构造，其特征在于，所述两个元件相互间一般是相同的，而电压源适合于给所述元件施加相等的电压。

6. 一种根据权利要求 1 的滤光片构造，其特征在于，在其间安装了相应元件的偏振滤光片具有互相交叉 90°角的偏振方向。

7. 一种根据权利要求 1 或权利要求 2 的滤光片构造，其特征在于，至少一个其决定分子方向的涂层具有小于 90°的相互角位移的所述元件被安装在其偏振方向与相应的最近涂层的方向相一致的偏振滤光片之间。

8. 一种根据权利要求 1 的滤光片构造，其特征在于，不同于 90°的准直方向之间的锐角的等分线通常平行于两个围绕的偏振滤光片的偏振方向之间的等分线。

9. 一种根据权利要求 1 的滤光片构造，其特征在于，不同于 90°的准直方向之间的锐角的等分线通常平行于两个围绕的偏振滤光片之一的偏振方向。

10. 一种根据权利要求 2 的滤光片构造，其特征在于，至少一个所述液晶有一个一方面为厚度和不同偏振方向的最高及最低折射系数之差的乘积而另一方面为上述准直方向之间角度的这两者之间的比值，该比值对应于图 7 中所示曲线上的一个点。

11. 一种根据权利要求 1 的滤光片构造，其特征在于，所述元件在其各自涂层的方向之间有一个为 90°的相互角位移，而各自的偏振滤光片也以小于 90°的角度互相交叉。

说　明　书

光学角度性能改进的液晶焊接玻璃屏

本发明涉及光学角度性能改进的液晶焊接玻璃屏，更具体地涉及一种焊接玻璃滤光片构造，该构造能够随焊接光强度的变化而在高的光吸收态和低的光吸收态之间迅速转变，反之亦然，该构造包括两设置在透明的安装了电极的板之间的向列型液晶元件，这些板可以连接到电压源上并敷有涂层，所述涂层决定分子取向并确定在其限制表面上具有相互角位移的分子准直方向，由此使液晶在板上电极涂层之间不存在电压时产生光学扭转，其中每个所述元件安装在相互消光的偏振滤光片之间，而且其中分子准直方向是这样转动的，使得当外加一个电压时得到一个在所述元件的相应的非对称光吸收之间的补偿效果。

液晶保护性玻璃屏对于本技术已经公知许多年了。这种玻璃屏由交叉组合的偏振滤光片和液晶层组成，而该保护性玻璃屏能够随电影响的变化而从不透明状态变化为透明度提高的状态，这种影响受焊接进行中落在检测器上的光或受电磁检测的控制。这使得焊接工能够不移走保护屏就进行焊接操作并同时在焊接区外进行工作，因为保护屏没有受到焊接电弧照射时是清晰的或透明的，而当受到电弧照射时立即变暗。

滤光片通常安装在面罩上，一个特殊问题是，由于密度滤光片效应取决于周围光的入射角度，因此可见区的变暗不均匀。

US - A 4,398,803 叙述了这方面的一种改进，其中液晶做成相当薄，使得层厚度和光学各向异性（即正常光线和反常光线的折射系数之差Δn）的乘积达到 150 和 600 纳米之间。

由于这个原因，一个典型的元件构造包括一个插在两人互相交叉的偏振滤光片之间的扭转的向列（TN）型液晶元件，其中界定的壁用沿特定方向（所谓准直方向）刷/擦过的塑料层处理过，使得液晶界定表面中的结构迫使向列分子每个取特定的角度位置并使得分子在上述界定表面之间相互扭转 90°。（具有相应效果的其它表

面处理方法对本技术也是公知的。)在非电激活的状态下，当光通过滤光片时，偏振平面将转动90°，从而补偿交叉偏振片的效果并使元件成为透明。通过外加电场，可以在更大或更小的程度上停止向列分子的转动，由此获得也可以控制的滤光效果。但是，一个这种类型的元件在其黑暗的电激活状态中具有相当强的不对称性，可以变化地吸收除了直角以外的角度入射的光，这种不对称性还由于最靠近表面的受表面效应约束的向列分子仍然产生残余的光学活性而继续放大。这样，当入射光相对于法线(即垂直线)的角度增大时，在准直方向之间的沿两个等分线方向的滤光片相对于交叉的偏振滤光片的方向沿一个等分线的方向将更加透明和相当恒定，而沿另一等分线的方向将变暗。

已知通过组合两个扭转90°的*TN*元件来补偿不对称性效果，使得一个*TN*元件的"弱"等分线将与另一"强"等分线符合一致，反之亦然。但是，尽管有这种补偿，视觉场仍然是不均匀的，这对于使用人很麻烦。本发明的一个目的是在这方面作出改进。

本发明的一个特定目的是提供一种与玻璃的透明态中的低吸收有关的改进。另一个目的是提供一种保护性焊接玻璃，它在其变暗状态下具有可变的暗度，使一个和同一个保护性玻璃屏能够用于极强的焊接光和弱得多的焊接光，使得所有类型的焊接工作都能在可能的最好程度上用一个和同一个保护性玻璃屏完成。本技术领域公知，光学活性可以通过外加不同的电压而变化，虽然在早期的公知技术中当跨越元件的电压增大时取决于角度的光密度的不均匀性易于变得更为复杂。

根据具有在引言部分中说明的那种类型的液晶焊接玻璃滤光

片构造的本发明可以获得最重要的目的，该构造具有下述权利要求1的特征部分中提出的特征特点。

这样，根据本发明的一个方面，发明的概念不同于“扭转向列”中90°的典型扭转角，相反，利用了一个小于85°的较小的角，最好位于20°和85°之间。改进在90°和80°之间不太显著，但在80°和70°之间比较显著，在60°时更加明显，在50°时也是如此。厚度为4μm的液晶优选60—70°的扭转角，由 *Merck ZLI* 3700100 液晶物质构成。虽然每个单个元件的不对称性更有功效，但当组合两个此类液晶时，场的均匀性得到改进。

在目前的液晶焊接玻璃中，在 *TN* 元件外常常使用一个颜料元件(客主元件)，以便获得充分的吸收，并保证电压损失情况下的安全状态。虽然此种元件本身具有良好的角度性能，但它们组成复杂，可以使滤光片比必要的反应得更慢，因此一个特定的目的是能够通过转动或扭转元件充分吸收光而取消颜料元件。

为了能够将同一电压加在两个不同的液晶元件上，并从而简化所需的电子技术，现时最好采用两个完全相同的液晶元件。但是，放弃这种条件可以得到更大的自由度，而在交叉的偏振片之一中使用一个90°扭转元件将进一步造成在不存在电压时透明状态下光的低吸收，以及在激活时更大的暗度。

当使用扭转角小于90°的元件(为方便起见称为“小扭转元件”)时遇到的问题之一是在透明状态下获得高的光透射率，同时在黑暗状态下获得足够低的光透射率。因此，根据本发明的一个方面，宁可采用一种“对称的”偏振滤光片布局。当偏振滤光片设置成以90°相交时，安装一个小扭转元件使表面处理方向之间的等分线基

本上与滤光片的偏振方向之间的等分线符合一致是合适的。最大的光透射率而后将在器件的电学上非激活的状态即其透明态下获得。

根据本发明的一个优选实施例，将液晶元件的厚度减小到大于上述美国专利说明书中推荐的程度也是方便的。这尤其导致缩短开关时间，因为开关时间与元件厚度的平方成反比。这样，通过在其它相等条件下将液晶元件的厚度从 $4\mu m$ 减小到 $3\mu m$ 就可以将开关时间减小 50% 的数量级。可以通过下述方法来获得这种元件厚度的减小，即利用小扭转元件，根据在厚度和光学各向异性的乘积、扭转角与光透射率或透明状态之间存在的依赖关系来获得。可以利用这种依赖关系来制造一种具有良好光学角度性能、透明状态下高的光透射率和快速开关性能的保护性焊接玻璃。这只有利用具有安置在上述对称状态下的偏振滤光片的小扭转元件才有可能。

这种厚度问题的基本原因是，不具有显著厚度的元件不会起使光学入射的偏振光清晰地旋转的作用，而相反地会发射椭圆偏振光。当这种元件安置在两个互相交叉的偏振滤光片之间时，透射率将随元件厚度而周期性地变化。当使用扭转角小于 90°的元件时，这个问题稍许缓解。但是，光学厚度由扭转角决定，如图 7 所示和以后要说明的。因此，根据一个优选的实施例，厚度和光学各向异性（一种材料常数）的乘积与扭转角的组合是由这条曲线决定的。

根据另一个优选实施例，一个小扭转元件可以非对称地安置，意味着锐角等分线的方向安置在元件的处理方向（擦的方向）之间，从而与一个偏振片的偏振方向符合一致。在一种非激活状态中，这样一种结构将显示相当低的光透射率，但当外加中等电压时将得到较透明的状态，当电压再增高时，该较透明的状态恢复到一般较暗

的状态。这种结构的一个优点是电压的损失不会造成光吸收的损失而仍然保留一定的保护效果。这使得能够即使在高暗度时也更易于保持保护性焊接玻璃的现有标准，该标准要求调整状态和损失电流源时出现的状态之间的差别最多为9暗度。这使得能够使用两个非对称的小扭转元件或者一个对称元件和一个非对称的小扭转元件。

现在将参照示范性实施例和附图更详细地说明本发明。

图1是根据一种已知技术(扭转向列90°)的焊接用防护玻璃屏构造的分解图；

图2例示根据本发明的两块液晶元件定界板；

图3示意例示一种灰色标度，表示由较早的已知技术得到的使用人感觉到的不均匀吸收；

图4—6为极性图，表示不同入射角处的光吸收；图4例示所用标度；

图5是例示已知类型的保护性焊接玻璃的极性图；图6是例示本发明的保护性焊接玻璃的相应极性图；

图7例示光扭转角随光各向异性和元件厚度的乘积而变化。

图1的分解原理图表示一个焊接防护玻璃屏的各个部件。最外层的部件是一个干涉滤光片1，它也起消除紫外线和红外线并限制波长范围的作用。其后为第一偏振滤光片2(偏振片)、第一旋光液晶元件(液晶屏)3、一个其偏振方向与第一偏振滤光片2的偏振方向成直角的第二偏振滤光片4、第二旋光液晶元件5和第三偏振滤光片6，后者的偏振方向与第一偏振滤光片2的方向相同。该配置也可以任选地包括一个所谓客主元件7。后一元件不是旋光元件而是包括一个向列液晶，其分子和原子在制备的玻璃表面的帮助下通

常与第三偏振滤光片的偏振方向准直平行。一种具有有序的各向异性吸收的非混合颜料在准直状态下是高度吸收的。当外加电压时，向列液晶的分子将使它们自己安置成与上述表面成直角，并由此使颜料分子移动到吸收最小光量的位置。此类液晶元件在本技术领域中是公知的。此种元件比起其它液晶元件来具有的一个优点是在没有外加电压时形成滤光效果，而其它液晶元件在没有外加电压时是透光的。当使用焊接滤光片并激励其控制电路时，滤光片对光更为开放。一个传感器(未示出)可以检测焊接光是否进入滤光片，由此控制电路(未示出)使控制电压加在元件 3 和 5 上而消除元件 7 上的电压。一种此类装置对本发明和较早的已知技术是共同的，因此本发明与液晶的性质有关。

液晶元件的面向内的玻璃板具有透明导电电极层(如二氧化锡层)，其上外加例如一层聚酰亚胺，该聚酰亚胺层通常已经按照公知技术沿垂直于互相面对的表面的特定方向通过刷/擦进行过机械处理。根据这种公知技术，液晶元件 3 和 5 彼此非对称地相对转动，例如使得在元件 3 中接受光的第一元件表面在对偏振滤光片 2 的偏振方向的直角方向处受到处理，而在元件 5 中接受光的第一表面在平行于偏振滤光片 2 的偏振方向的方向处受到光。在这里达到了引言部分说明的补偿作用。

通过将外加电压从约 3.3V 变化到约 4.4V，可以使这一类的焊接玻璃滤光片装置从密度为 3.6 的透明状态变化为密度值为 9 至 13 的范围。同一电压外加到两个液晶元件上。

密度发生变化是因为力求使向到分子的取向平行于电场的电压受到玻璃内表面上的塑料层的补偿，后者使分子沿平行于表面

的方向准直，因此电影响的取向作用在其间具有其最大的效果并向着上述表面降低。但是，在实际中，由于表面效应，始终保持一定的光学活性。因此可以预期，在设有液晶元件时两个互相交叉的偏振片将对应于10—11的密度，而当包括一个液晶元件并具有如上所述的各自的外加电压时，密度实际上将在4.5和6.5之间变化。（密度一般定义如下：

$$D = 1 + 7/3 \times {}^{10}\log (1/T),$$

式中 T 为透射系数。）

尽管对倾斜的入射角获得了补偿，但当实施该公知技术时，在视觉领域中仍然存在并非不显著的差异。

至今为止，液晶保护性焊接玻璃构造的构思是以当液晶取向随边界表面处受力状态而扭转90°所得到的预期天然几何形状为基础的。根据本发明，现在发现可以通过减小扭转液晶的角度而得到改进。这例示于图2，该图表示一对液晶元件板。板10和11的互相面对的表面每个具有导电层和薄塑料涂层。这些导电层和涂层根据白色箭头12和13但以相互角θ刷或擦。根据较早的公知技术，该角为90°，但根据本发明该角小于90°。如图所示，板的配置预定用于沿逆时针方向自然旋转的液晶元件，虽然以顺时针方向旋转的液晶元件也是公知的。在14和15处设置有施加电压的机构。参考编号16和17表示板边缘上做的识别记号。

图3例示焊接头盔中包括的保护性焊接玻璃中的滤光片并表示由头盔戴用人看到的滤光片。滤光片受到激活，沿向前方向具有密度因子或系数，但是，该系数沿两个方向减小，使得区域18处的视觉场具有减小的吸收。这是由戴用人接受到的主观图象，虽然实

际上不均匀性在场中并未局部化而是将自身表现在与角度有关的偏转中。这种角度关系表示于图4—6，其中图4例示图5和6中使用的极坐标系统，图中阴影环表示根据上述定义光吸收从光亮的或透明的效果到较暗的效果的单位增量的增加。图5例示根据已知技术用一个具有两个90°扭转液晶元件的装置得到的测量结果，而图6例示当一对偏振滤光片之间包括两个60°扭转的液晶元件时得到的结果。在两种场合在0°旋转的情况下沿向前方向的密度为12。

因为角度θ不同于90°，所获得的滤光效果远比变化的视角更为均匀。在两种情况下使用了同一液晶物质，在两种情况下都外加了按照上述13的定义形成所要密度的电压，从而形成适合于在产生极强焊接光的条件下焊接的极高阻尼效应。在两种情况下的构造是相同的，如图1所示，唯一的差别是图5例示的液晶元件3和5扭转90°，而图6例示的液晶元件扭转一个较小的60°角。两个图都是极性图，最外边的圆圈代表从垂直直射角偏离30°。这些图是在步进机中产生的，步进机中采用的倾斜步进为2°，方位步进为10°。代表相等吸收的曲线以单独的单位步进产生。

至今所提到的例子涉及采用两种相同的液晶元件。这方面的优点是两种液晶元件都可以用一个和同一个电压驱动，该电压可以变化而产生不同的密度。这简化了要求的电子线路。但是，当使用更昂贵的电子线路时，不再施加该强制条件，此种电子线路提供获得上述补偿的更大自由度。

然后变得有吸引力的是在互相交叉的偏振片之间配置一个第一已知90°扭转液晶元件和在其它互相交叉的偏振片之间配置另

一个具有20—85°扭转的液晶元件，从而优化对第一元件中吸收误差的补偿。这种自由度数目的增加也能够影响黑暗状态用的极性图中的结构。

也可以组合不同的液晶元件以获得一种优化的总的解决办法，其中这种优化适合于所要的最终结果。例如，可以组合对称地和非对称地安装的扭转角和厚度等不同的液晶或液晶元件。

如上所述，对于较早公知的技术，有充公的理由不仅将扭转角而且将液晶元件厚度减小到相应程度。上述美国专利说明书NO. 4,398,803提出，已知的90°扭转液晶的厚度受到限制，使得用微米表示的光学各向异性和层厚度在150和600纳米之间。根据本发明的一个方面，发现对于每个扭转角存在一个最佳厚度（或更准确地说是最佳的光学各向异性和厚度的乘积）。在这个最佳厚度得到可能的最好透明态。该作用示于图7。

说　明　书　附　图

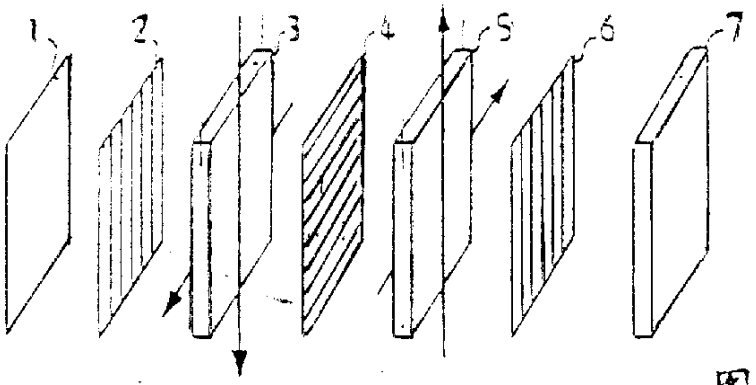


图.1

（先有技术）

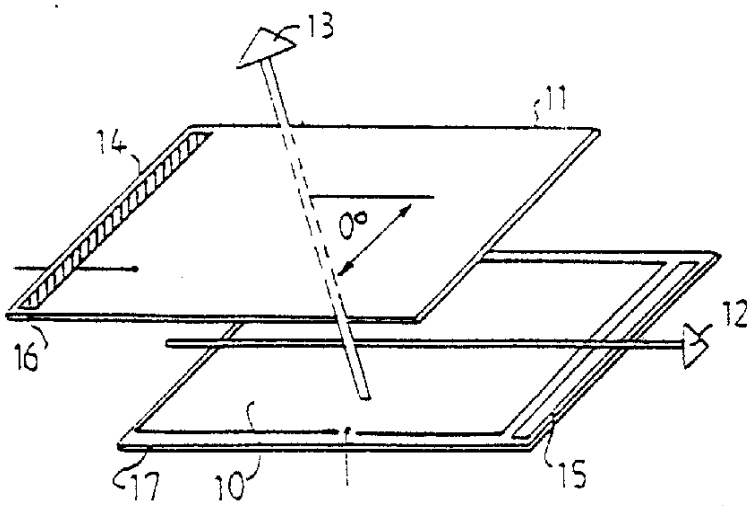


图.2

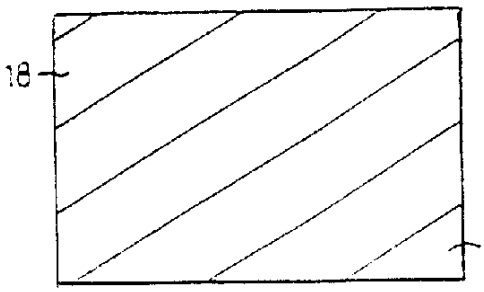


图.3

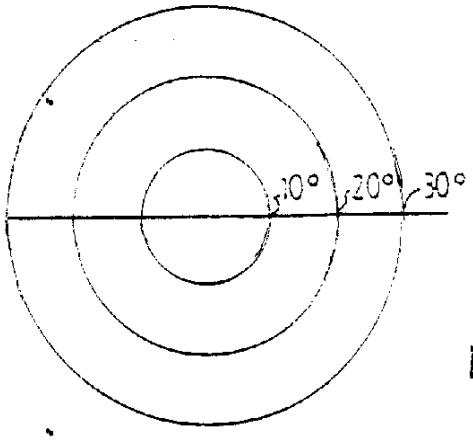


图.4

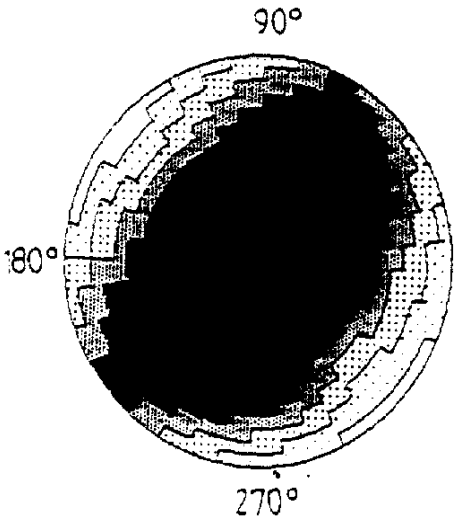


图.5

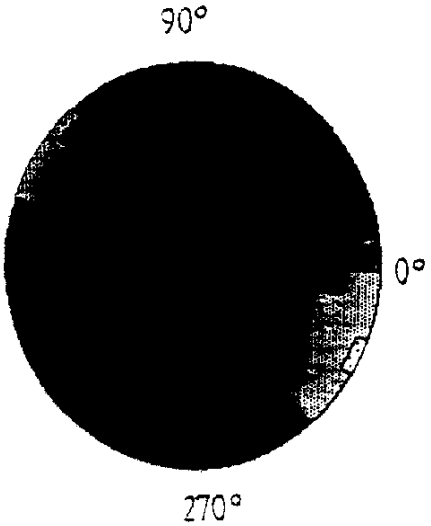


图 6

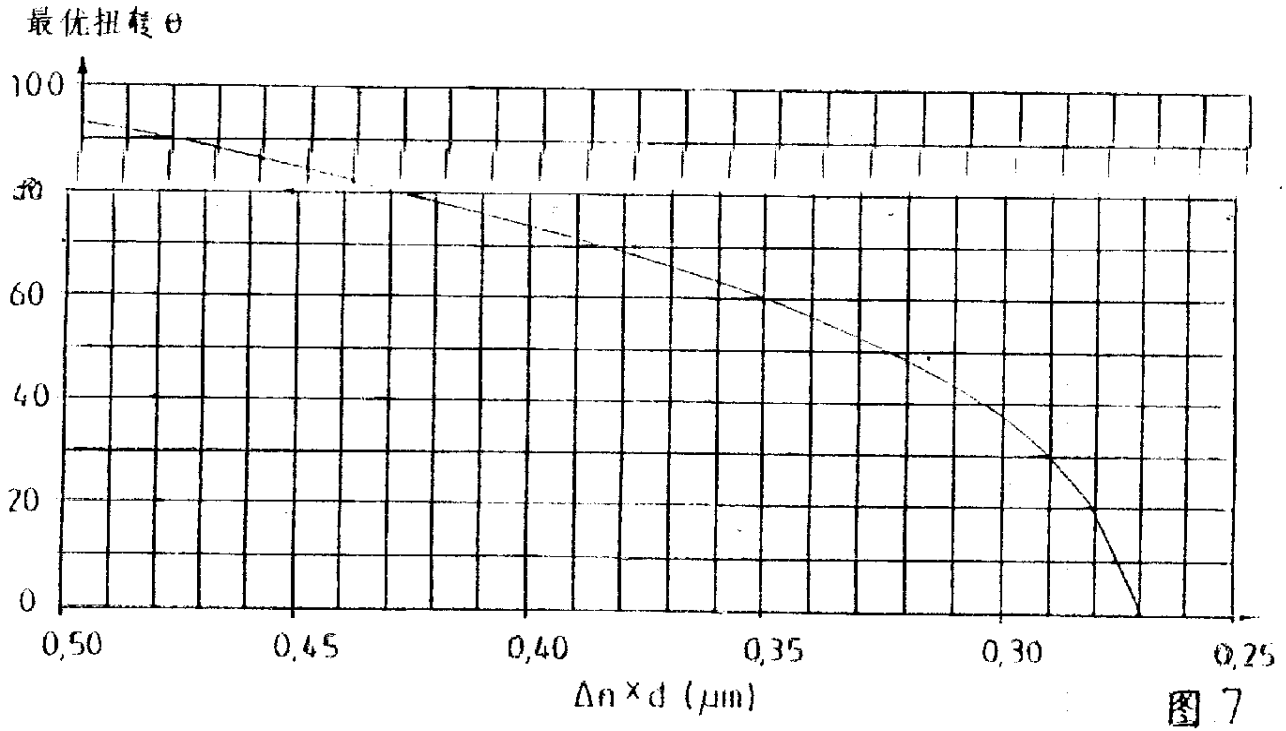


图 7