



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110673376 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201910990823.6

(22)申请日 2019.10.18

(71)申请人 哈尔滨兆禾机械设备技术开发有限公司

地址 150000 黑龙江省哈尔滨市南岗区兴南路5号13栋

(72)发明人 孙忠伟 徐斌 兰建伟

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理有限公司 11340

代理人 陈新胜

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/13357(2006.01)

G09B 9/30(2006.01)

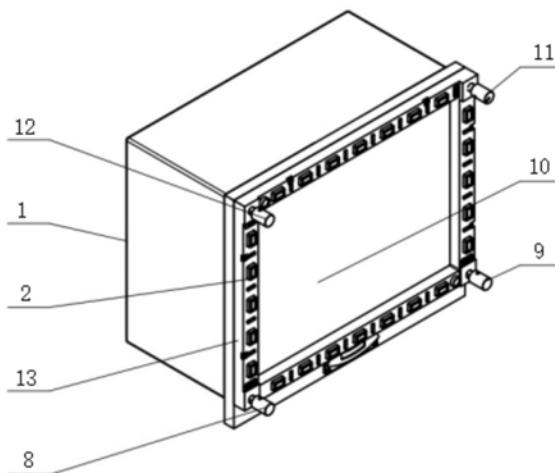
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种飞行训练模拟器用综合显示器及背光板的制作方法

(57)摘要

一种飞行训练模拟器用综合显示器及背光板的制作方法，包括壳体、背光板、液晶屏、驱动板、采集板及电气接口，所述壳体上面板一次安装液晶屏、背光板；壳体内部安装采集板、驱动板，壳体的下面板安装电气接口，其技术要点是，所述背光板为航空有机玻璃板，所述壳体上处于液晶屏的两侧设有对比度调节旋钮、开关旋钮及亮度调节旋钮，所述驱动板用于使用端调节显示器亮度和对比度；所述对比度调节旋钮、开关旋钮、亮度调节旋钮均与驱动板电连接。该方法主要对有机玻璃依次喷底漆、喷字符漆、喷面漆，每遍喷漆都需考漆。本发明实现了飞行训练员使用端调节显示器亮度和对比度的功能，实现了背光板色彩均匀不褪色的效果，可供用户进行二次开发。



1. 一种飞行训练模拟器用综合显示器，包括壳体、背光板、液晶屏、驱动板、采集板及电气接口，所述壳体上面板一次安装液晶屏、背光板；壳体内部安装采集板、驱动板，壳体的下面板安装电气接口，其特征在于，所述背光板为航空有机玻璃板，所述壳体上处于液晶屏的两侧设有对比度调节旋钮、开关旋钮及亮度调节旋钮，所述驱动板用于使用端调节显示器亮度和对比度；所述对比度调节旋钮、开关旋钮、亮度调节旋钮均与驱动板电连接。

2. 如权利要求1所述的一种飞行训练模拟器用综合显示器，其特征在于，所述壳体是由铝板构成的正方形的盒体。

3. 如权利要求1所述的一种飞行训练模拟器用综合显示器，其特征在于，所述背光板由背光功能按键、电位器及电路板组成。

4. 如权利要求3所述的一种飞行训练模拟器用综合显示器，其特征在于，所述电路板包括背光功能按键电路和背光灯电路，所述背光功能按键电路为矩阵形式电路。

5. 如权利要求4所述的一种飞行训练模拟器用综合显示器，其特征在于，所述背光灯电路包括若干相互并联的支路，每条支路是由多个LED和一个限流电阻串联构成。

6. 如权利要求1所述的一种飞行训练模拟器用综合显示器，其特征在于，所述采集板为具有采集开关量信号、采集电位器信号及与CAN协议通信的单片机电路板。

7. 如权利要求1-6任一项所述的一种飞行训练模拟器用综合显示器，其特征在于，所述液晶屏采用10.4 TFT LCD液晶屏。

8. 一种飞行训练模拟器用综合显示器的背光板板体的制作方法，其特征在于，包括以下工艺步骤：

步骤一、选择航空有机玻璃进行磨砂处理；

步骤二、将有机玻璃进行切割；

步骤三、对步骤二中切割好的有机玻璃进行字符雕刻；

步骤四、然后磨砂处理提高漆的附着力，再依次喷底漆3遍，喷字符漆3遍、喷面漆4遍，每遍喷漆都需要进行考漆；

步骤五、烤漆结束后，将有机玻璃板自然冷却至常温，工艺完成。

9. 如权利要求8所述的一种飞行训练模拟器用综合显示器的背光板板体的制作方法，其特征在于，

步骤四中，每次烤漆温度为40-80摄氏度，每次烤漆时间控制在6-10小时，烤漆结束后自然冷却10-14个小时以上再进行下道工序。

10. 如权利要求9所述的一种飞行训练模拟器用综合显示器的背光板板体的制作方法，其特征在于：每次烤漆温度为60摄氏度，每次烤漆时间控制在8小时，烤漆结束后自然冷却12个小时以上再进行下道工序。

## 一种飞行训练模拟器用综合显示器及背光板的制作方法

### [0001] 技术领域：

本发明涉及飞行训练模拟领域，具体涉及一种飞行训练模拟器用综合显示器及背光板的制作方法。

### [0002] 背景技术：

飞行训练模拟器可以复现空中飞行环境，主要用于飞行器的设计、研究、实验、飞行员的训练及教学等方面，可为研制新型飞行器和训练飞行员提供有力的技术支持，是国家发展航空事业的重要支撑装备之一。目前，飞行训练模拟器的综合显示器存在以下问题：

1、综合显示器亮度不够，常用的10.4寸显示器亮度在350cd/m<sup>2</sup>左右，综合显示器显示的内容较多，画面较小，如果亮度低的情况下更容易视觉疲劳；

2、综合显示器亮度和对比度只能在视景计算机端调节，而飞行训练员无法在综合显示器使用这端调节，这样飞行训练带来不必要的麻烦；

3、现有飞行训练模拟器用综合显示器周边背光板长时间使用后会产生裂纹和褪色现象。周边背光板是为飞行训练员夜间训练提供照明，裂纹深度达到一定程度后导光板就会漏光，干扰飞行训练员训练。褪色严重会影响飞行训练器的美感；

4、综合显示器一般是作为视景计算机的输出装置，由视景计算机决定综合显示的图像，现有飞行训练模拟器用综合显示器只有开关、菜单等固定功能的按键，没有可供二次开发的按键。

### [0003] 发明内容：

本发明旨在与克服上述问题，提供了一种飞行训练模拟器用综合显示器及背光板的制作方法。通过本发明实现了飞行训练员使用端调节显示器亮度和对比度的功能，实现了背光板色彩均匀不褪色的效果，可供用户进行二次开发。

[0004] 本发明的飞行训练模拟器用综合显示器，包括壳体、背光板、液晶屏、驱动板、采集板及电气接口，所述壳体上面板一次安装液晶屏、背光板；壳体内部安装采集板、驱动板，壳体的下面板安装电气接口，采用的技术方案在于，所述背光板为航空有机玻璃板，所述壳体上处于液晶屏的两侧设有对比度调节旋钮、开关旋钮及亮度调节旋钮，所述驱动板用于使用端调节显示器亮度和对比度；所述对比度调节旋钮、开关旋钮、亮度调节旋钮均与驱动板电连接。

[0005] 优选地，所述壳体是由铝板构成的正方形的盒体。

[0006] 优选地，所述背光板由背光功能按键、电位器及电路板组成。

[0007] 优选地，所述电路板包括背光功能按键电路和背光灯电路，所述背光功能按键电路为矩阵形式电路。

[0008] 优选地，所述背光灯电路包括若干相互并联的支路，每条支路是由多个LED和一个限流电阻串联构成。

[0009] 优选地，所述采集板为具有采集开关量信号、采集电位器信号及与CAN协议通信的单片机电路板。

[0010] 优选地，所述液晶屏采用10.4 TFT LCD液晶屏。

[0011] 本发明的飞行训练模拟器用综合显示器的背光板板体的制作方法,采用的技术方案在于,包括以下工艺步骤:

步骤一、选择航空有机玻璃进行磨砂处理;

步骤二、将有机玻璃进行切割;

步骤三、对步骤二中切割好的有机玻璃进行字符雕刻;

步骤四、然后磨砂处理提高漆的附着力,再依次喷底漆3遍,喷字符漆3遍、喷面漆4遍,每遍喷漆都需要进行考漆。

[0012] 步骤五、烤漆结束后,将有机玻璃板自然冷却至常温,工艺完成。

[0013] 优选地,步骤四中,每次烤漆温度为40-80摄氏度,每次烤漆时间控制在6-10小时,烤漆结束后自然冷却10-14个小时以上再进行下道工序。

[0014] 优选地,每次烤漆温度为60摄氏度,每次烤漆时间控制在8小时,烤漆结束后自然冷却12个小时以上再进行下道工序。

[0015] 本发明的有益效果是:

1.针对飞行训练员无法在使用端调节综合显示器的亮度和对比度,本发明自主开发了10.4寸液晶显示器的驱动板,实现了飞行训练员使用端调节显示器亮度和对比度的功能,其中亮度的调节范围是0-500cd/m<sup>2</sup>,对比度调节范围是0-100%;

2.针对现有飞行训练模拟器用综合显示器周边背光板长时间使用后会产生裂纹和褪色现象,本发明中飞行训练模拟器用综合显示器周边背光板采用的是航空有机玻璃、经数控切割、磨砂、分层分次烤漆等综合工艺,实现了背光板色彩均匀不褪色的效果,不影响飞行训练器的美感,不干扰飞行训练员的训练;

3.本发明的背光板设置有24个带有背光功能的按键和1个电位器,可供用户进行二次开发。

[0016] 附图说明:

图1为综合显示器的内部结构图;

图2为飞行训练模拟器用综合显示器的组成结构图;

图3为按键电路的矩阵电路图;

图4为背光灯电路图;

图5为背光板制作的工艺流程图;

图6为液晶屏的视角范围图;

图中所示,1为壳体、2为背光板、3为线路板、4为驱动板、5为采集板、6为电气接口、7为铜柱,8为电位器,9为对比度调节旋钮、10为液晶屏、11为开关旋钮、12为亮度调节旋钮、13为背光功能按键。

[0017] 具体实施方式:

以下结合附图和各实施例对本发明作进一步详细说明,以便于本领域技术人员的理解:

实施例一

本发明的飞行训练模拟器用综合显示器,如图1所示,包括壳体1、背光板2、液晶屏10、驱动板4、采集板5及电气接口6。

[0018] 所述壳体1壳体由6块2mm厚铝板构成,为正方形盒子形状,壳体1的上面板一次安

装液晶屏10、背光板2；壳体1内部安装采集板5、驱动板4，壳体1的下面板安装电气接口6，所述背光板2采用的是航空有机玻璃，经数控切割、磨砂、分层分次烤漆等综合工艺，实现了背光板色彩均匀不褪色的效果。

[0019] 如图2所示，所述背光板2由背光功能按键13、开关旋钮11、电位器8及电路板组成，背光板2外型为框型结构，通过螺钉固定在壳体1上。背光板2外表颜色为黑色，上电时背光板2内部发出琥珀色光，字符为暖白色光。背光板2上共有24个按键，4个旋钮。其中24个背光功能按键13和1个电位器8可用于用户二次开发。所述电路板包括背光功能按键电路和背光灯电路，如图3所示，其中按键电路为6\*4矩阵结构电路，采用矩阵形式的背光功能按键电路，只需要10根信号线即可完成，便于布线。如图4所示，所述背光灯电路由14组LED和14颗限流电阻组成，每组LED数量为4只，LED发光颜色为琥珀色，LED电压为24V，LED电流为15mA，LED均匀布置在背光板内部。

[0020] 所述壳体1上处于液晶屏10的两侧设有对比度调节旋钮9、开关旋钮11及亮度调节旋钮12，所述驱动板4用于使用端调节显示器的亮度和对比度，如此使飞行训练员通过面前的使用端就可以调节显示器的亮度和对比度的，其中亮度的调节范围是0-500cd/m<sup>2</sup>，对比度调节范围是0-100%；所述对比度调节旋钮9、开关旋钮11、亮度调节旋钮12均与10.4寸的驱动板4电连接。

[0021] 所述驱动板尺寸约为160\*140mm，通过铜柱7安装在壳体1内部。驱动板4供电电压为24V，驱动板4通过排线与液晶屏10连接，进行视频信号传输。

[0022] 进一步地，所述采集板5为具有采集开关量信号、采集电位器8信号及与CAN协议通信的单片机电路板。

[0023] 所述采集板5尺寸约110\*60，通过铜柱7安装在壳体1内部。采集板5为自主研制的单片机电路板，具有采集开关量信号、采集电位器信号、CAN协议通信等功能。飞行综合显示器中采集板5将采集到的24个背光功能按键13和1个电位器8信号通过CAN协议传输给用户计算机，用于背光功能按键13和电位器8功能的二次开发。

[0024] 所述电气接口有2芯供电接口，2芯CAN信号接口，15芯VGA接口。接口位于壳体底部的接口面板处，接口具有防插反、连接可靠特性。

[0025] 所述液晶屏10采用10.4 TFT LCD液晶屏，分辨率为1024\*768，安装方式为镶嵌在壳体1和背光板2之间。液晶屏10亮度能达到500cd/m<sup>2</sup>，液晶屏10的视角范围为水平170度，垂直170度，视角范围如图6所示。

[0026] 本发明中，航空有机玻璃是背光板2的主要组成部分，它的加工工艺直接决定着背光板2的发光性能和外观。本发明中制作背光板的航空有机玻璃的加工工艺流程主要包括如下工序：

步骤一、选择航空有机玻璃磨砂处理；

步骤二、将有机玻璃切割尺寸为246\*188\*8mm；

步骤三、对步骤二中切割好的有机玻璃进行字符雕刻，雕刻“字符”、“开关”等字样；

步骤四、然后对有机玻璃先进行喷底漆3遍、喷字符漆3遍、喷面漆4遍，每遍喷漆都需要进行烤漆，烤房温度控制在60摄氏度，每次烤漆时间控制在8小时，烤漆结束后自然冷却12个小时以上在进行下一道工序。

[0027] 实施例二

本发明的飞行训练模拟器用综合显示器的背光板板体的制作方法，每次烤漆温度为40摄氏度，每次烤漆时间控制在6小时，烤漆结束后自然冷却10个小时以上再进行下道工序。

[0028] 实施例三

本发明的飞行训练模拟器用综合显示器的背光板板体的制作方法，每次烤漆温度为80摄氏度，每次烤漆时间控制在10小时，烤漆结束后自然冷却14个小时以上再进行下道工序。

[0029] 以上为本发明的三个具体实施例，需要说明的是，此三个实施例并不构成对本发明的保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

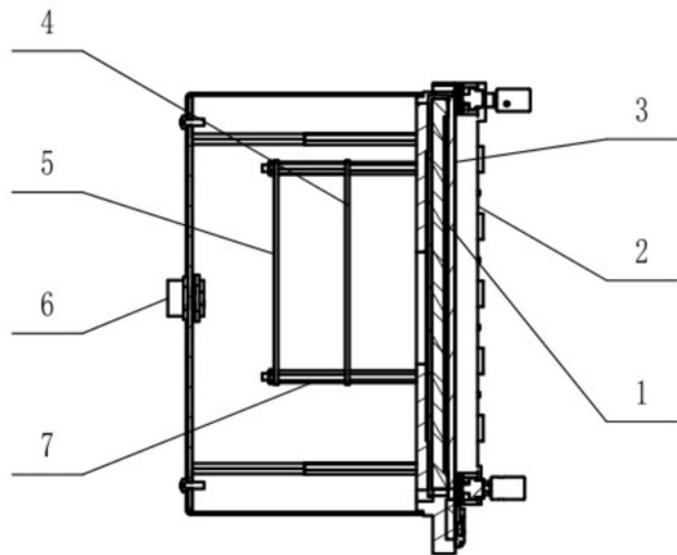


图1

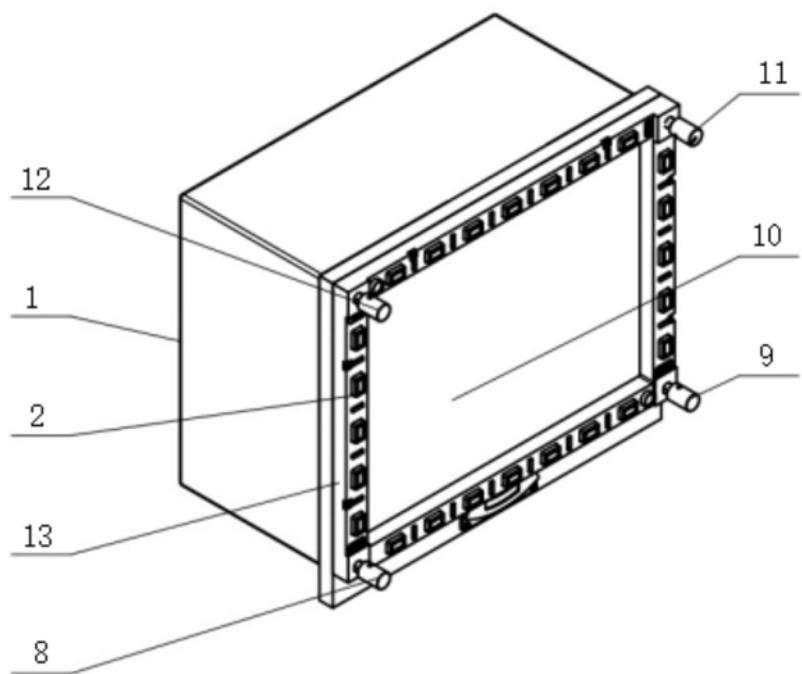


图2

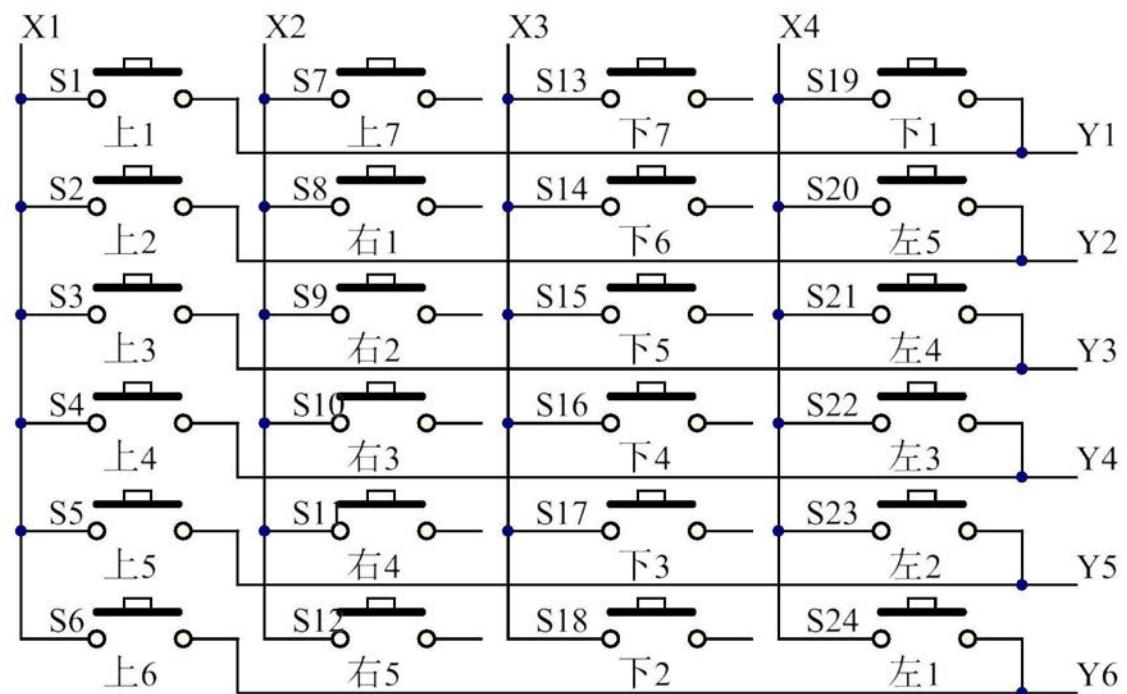


图3

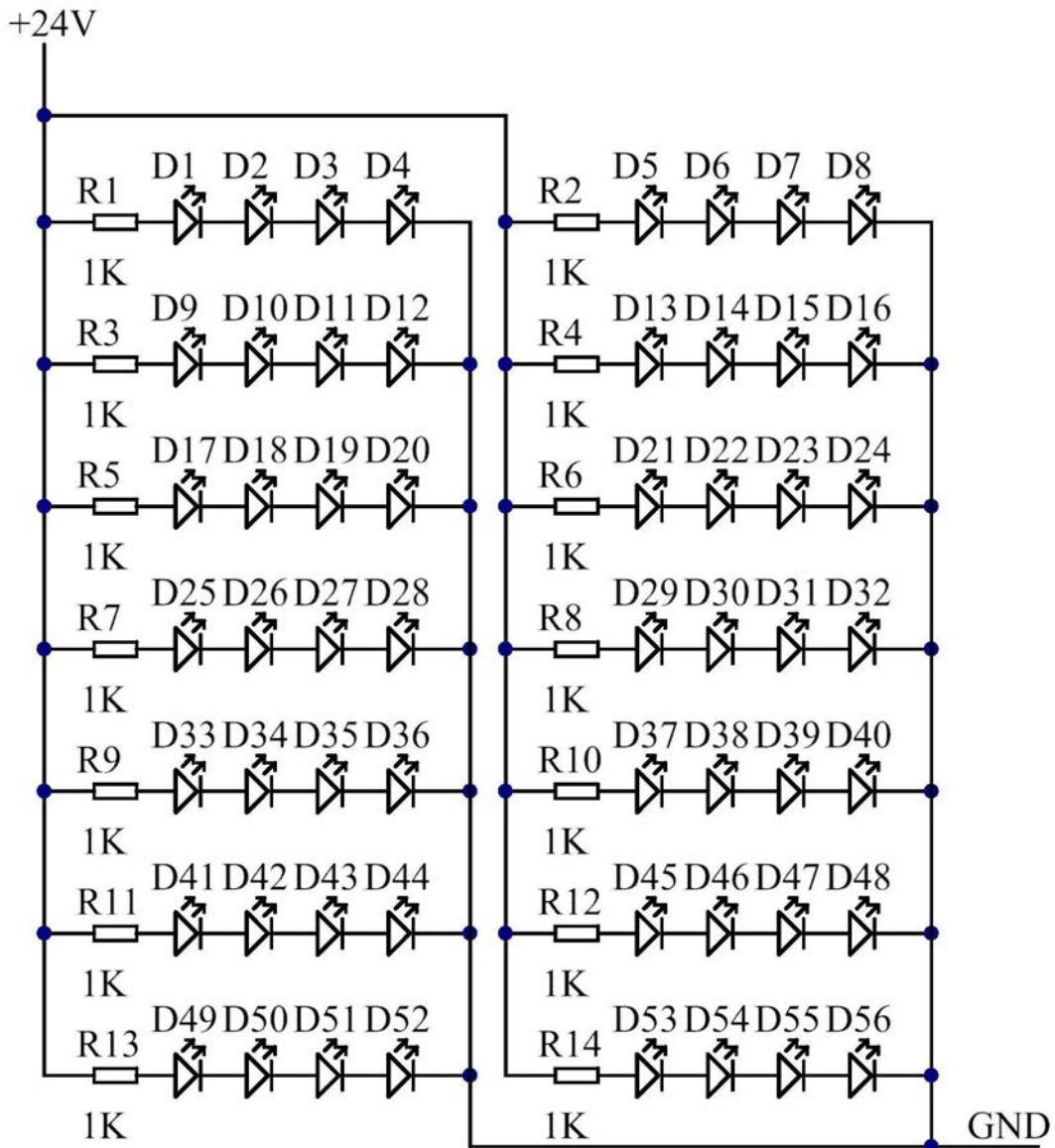


图4

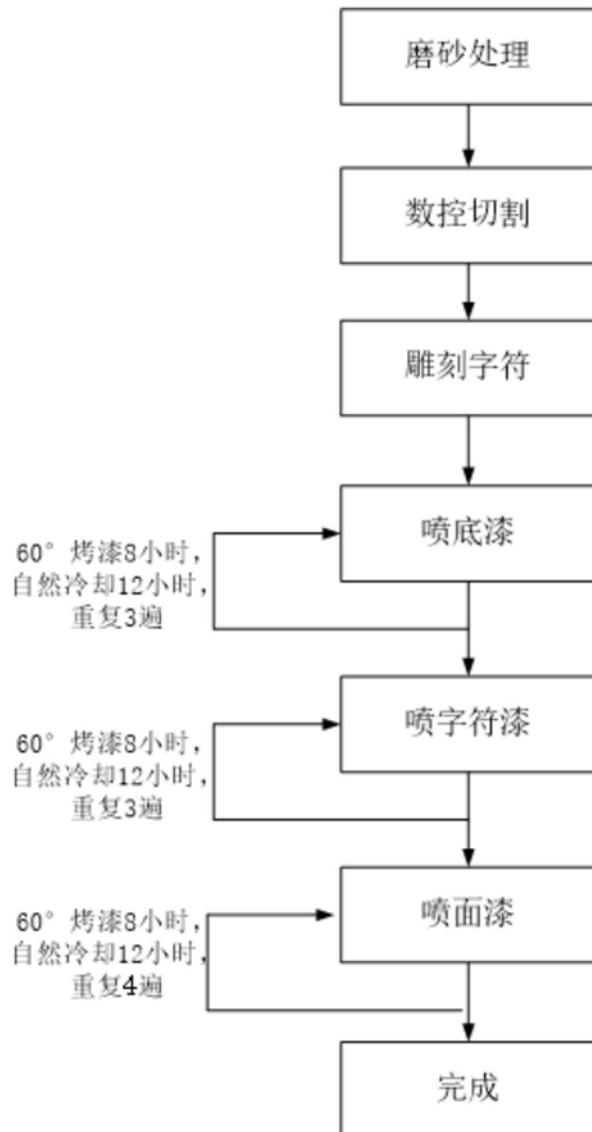


图5

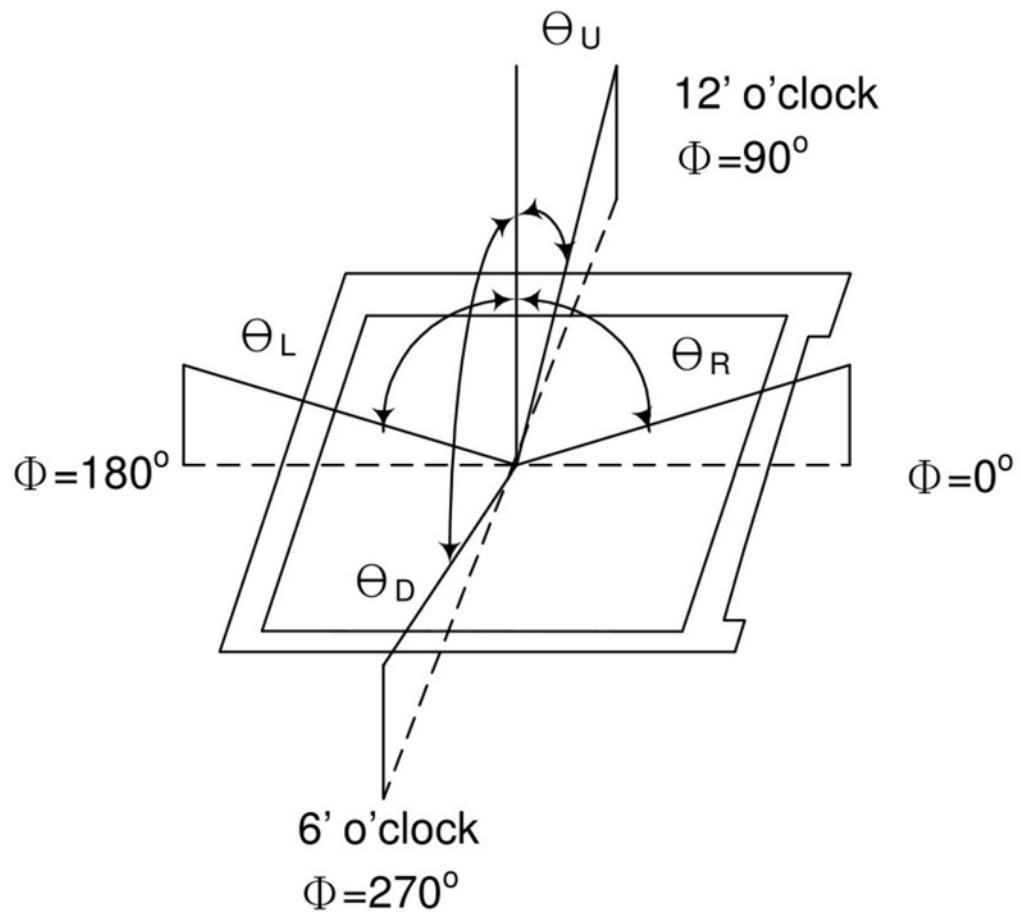


图6

专利名称(译)	一种飞行训练模拟器用综合显示器及背光板的制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110673376A</a>	公开(公告)日	2020-01-10
申请号	CN201910990823.6	申请日	2019-10-18
[标]申请(专利权)人(译)	哈尔滨兆禾机械设备技术开发有限公司		
申请(专利权)人(译)	哈尔滨兆禾机械设备技术开发有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	哈尔滨兆禾机械设备技术开发有限公司		
[标]发明人	孙忠伟 徐斌 兰建伟		
发明人	孙忠伟 徐斌 兰建伟		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133 G02F1/13357 G09B9/30		
CPC分类号	G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/133308 G02F1/1336 G02F2001/133612 G09B9/30		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

一种飞行训练模拟器用综合显示器及背光板的制作方法，包括壳体、背光板、液晶屏、驱动板、采集板及电气接口，所述壳体上面板一次安装液晶屏、背光板；壳体内部安装采集板、驱动板，壳体的下面板安装电气接口，其技术要点是，所述背光板为航空有机玻璃板，所述壳体上处于液晶屏的两侧设有对比度调节旋钮、开关旋钮及亮度调节旋钮，所述驱动板用于使用端调节显示器亮度和对比度；所述对比度调节旋钮、开关旋钮、亮度调节旋钮均与驱动板电连接。该方法主要对有机玻璃依次喷底漆、喷字符漆、喷面漆，每遍喷漆都需考漆。本发明实现了飞行员使用端调节显示器亮度和对比度的功能，实现了背光板色彩均匀不褪色的效果，可供用户进行二次开发。

