



北京航空航天大学

B E I H A N G U N I V E R S I T Y

弯曲记忆屏幕

目录

弯曲记忆屏幕 1

 一、 摘要..... 3

 二、 关键字..... 3

 三、 引言..... 3

 四、 正文..... 4

 最初的设想..... 4

 国外的研究状况..... 4

 我们的改进..... 5

 （1）发光二极管原理..... 5

 （2）改进方案..... 6

 五、 优点..... 7

 六、 应用..... 8

 七、 参考文献..... 8

一、摘要

在这个信息爆炸的时代，科技已经越发的在我们的生活中扮演着重要的角色，以电子产品的发展为例，遥想多年前的大哥大、Dos 系统的电脑到如今的日新月异的平板电脑、智能手机，你会发现我们的生活已经逐渐被各种不同的屏幕包围，这里我们设计推出的是一种基于三星公司的 Super AMOLED 屏幕基础上的一种新的屏幕，这也是我们基于目前的各式各样的屏幕而对未来的屏幕所作的一种设想，相信它的出现将会为我们展示一个更为丰富多彩的世界。

二、关键字

TFT、Super AMOLED、IPS 面板

三、引言

如果要说到现今那个公司的产品最火，这毫无疑问得提到苹果公司。随着苹果公司推出旗下 iPhone、iPad 等产品热卖，它的销售奇迹已经越发的为人们所重视，苹果的成功源于它对高新技术的把握和对自身软件开发的程度，而其中它所推出的 retina（视网膜屏）对其在良好的用户视觉体验上功不可没。

视网膜屏源于 IPS 技术，IPS（平面转换）技术是日立公司于 2001 推出的液晶面板技术，俗称“Super TFT”。IPS 面板最大的特点就是它的两极都在同一个面上，而不象其它液晶模式的电极是在上下两面，立体排列。由于电极在同一平面上，不管在何种状态下液晶分子始终都与屏幕平行，会使开口率降低，减少透光率，所以 IPS 应用在 LCD TV 上会需要更多的背光灯。

IPS 面板的优势是可视角度高、响应速度快，色彩还原准确，是液晶面板里的高端产品。该面板技术增强了 LCD 的动态显示效果，在观看体育赛事、动作片等运动速度较快的节目时能够获得更好的画质。和其他类型的面板相比，IPS 面板用手轻轻划一下不容易出现水纹样变形，因此又有硬屏之称。仔细看屏幕时，如果看到是方向朝左的鱼鳞状像素，加上硬屏的话，那么就可以确定是 IPS 面板了。

现在唯一能与苹果公司的视网膜屏抗衡的就是韩国三星电子公司推出的 Super AMOLED 屏幕了，AMOLED（全称：Active Matrix/Organic Light Emitting

Diode) 有源矩阵有机发光二极管面板 (AMOLED) 被称为下一代显示技术, 包括三星电子、三星 SDI、LG、飞利浦都十分重视这项新的显示技术。因为 AMOLED 不管在画质、效能及成本上, 先天表现都较 TFT、LCD 好很多。这也是许多国际大厂尽管良率难以突破, 依然不放弃开发 AMOLED 的原因。

在显示效能方面, AMOLED 反应速度较快、对比度更高、视角也较广, 这些是 AMOLED 天生就胜过 TFT、LCD 的地方; 另外 AMOLED 具自发光的特色, 不需使用背光板, 因此比 TFT 更能够做得轻薄, 而且更省电; 还有一个更重要的特点, 不需使用背光板的 AMOLED, 可以省下占 TFT、LCD 3~4 成比重的背光模块成本。

四、正文

最初的设想

我们的最初的设想是做出如橡胶板一般能够弯曲伸缩的有机 EL 屏幕. EL 是冷光片的英语简称, 它的原理是将发光粉置于两个平板电极之间而构成的。其为夹层式结构, 上下各有一个电极, 上电极为透明导电膜 (ITO 膜), 光从此面射出, 下电极为背电极, 其材料主要为银或碳, 发光材料主要是硫化锌 (ZnS)。这种有机 EL 屏幕为四方形, 厚 0.8 毫米, 硅铜胶基板上配置有 256 个约 5 毫米四方的薄有机 EL 素子 (有机 EL 是一种通电后可发光的有机化合物

), 显示器可以作为超薄电视及手机的屏幕利用. 此次显示器可以装置在复杂的曲面上, 也可能制造出地球仪一般球形, 及脸形等独特形状的机器。

分析后的问题

而我们经过分析, 目前, 市场上的电子产品普遍运用的是 LCD 和 LED 显示屏, 而 EL 材质的显示屏并无法得到大量生产, 所以我们的改进还是得基于市场的主流产品上。

国外的研究状况

我们发现三星公司为了保持在智能手机的领先地位, 曾发表声明说 2013 年年初将发布可弯曲屏幕的新型移动手机, 而平板电脑和其他的一些移动设备也将随后支持可弯曲屏幕。我们也发现他们所采用的可弯曲屏幕的材质主要是可弯曲

OLED（有机发光二极管），并可以安装于固定的外壳内以保持屏幕弯曲。

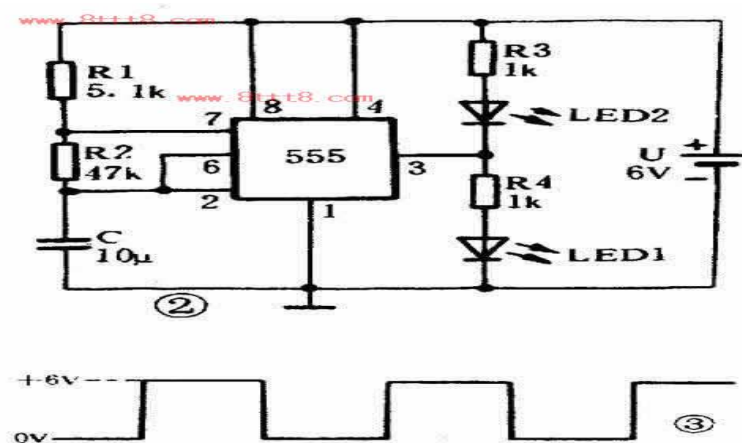
我们的改进

通过查阅相关资料，我们得知了三星公司之所以采用 OLED 材质，是因为 OLED 技术保证每个像素都可以发光，使得其比 LCD 更容易实现可弯曲技术，因为 LCD 不仅需要可弯曲屏幕还需要背光。但我们发现这种材质仍有其不足之处，首先这种材质的弯曲程度并不高，

只限于在 30 度以内的弯曲，其次为了增加其坚韧度，这种屏幕的厚度不可能做的非常的薄，目测厚度为 10 毫米以上，这在追求极致纤细的时代这是让我们无法接受的。

（1）发光二极管原理

我们发现所谓 LED，即指 Light Emitting Diode，发光二极管，是一种能够将电能转化为可见光的固态的半导体器件，它可以直接把电转化为光。它是一种固态的半导体器件，可以直接把电能转化为光能。LED 的心脏是一个半导体的晶片，晶片的一端附着在一个支架上，是负极，另一端连接电源的正极，整个晶片被环氧树脂封装起来。半导体晶片由两部分组成，一部分是 P 型半导体，在它里面空穴占主导地位，另一端是 N 型半导体，在这边主要是电子。但这两种半导体连接起来的时候，它们之间就形成一个“PN 结”。当电流通过导线作用于这个晶片的时候，电子就会被推向 P 区，在 P 区里电子跟空穴复合，然后就会以光子的形式发出能量。而光的波长（光的颜色），是由形成 PN 结材料决定的。发光二极管主要由 III-IV 族化合物，如 GaAs（砷化镓）、GaP（磷化镓）、GaAsP（磷砷化镓）等半导体制成的，以满足发出各种颜色光的需要。



(2) 改进方案

基于三星公司的 Super AMOLED 屏幕，由于目前的触控屏多采用玻璃等无机材质，无法满足像电子报纸这样可能被搓揉的未来需求，我们的想法是引进一某种名为 whizer 的先进材料实现了一种全新的触控屏幕，既像纸一样薄，又具备足够的强度，连战场这样严酷的环境都能适应，又随时可以折叠卷起，不会有丝毫破损。在这里我们在网上和图书馆里查找了大量的材料，发现亚利桑那州立大学的柔性显示技术中心（Flexible Display Center）所研究的一种叫 Tijin 的材料非常符合我们的要求。

我们假设发光是在 P 区中发生的，那么注入的电子与价带空穴直接复合而发光，或者先被发光中心捕获后，再与空穴复合发光。除了这种发光复合外，还有些电子被非发光中心（这个中心介于导带、介带中间附近）捕获，而后再与空穴复合，每次释放的能量不大，不能形成可见光。发光的复合量相对于非发光复合量的比例越大，光量子效率越高。我们可以在 p 区掺杂少量高分子材料(Tinjin)，在确保其导通性的同时增加其柔韧性，由于复合是在少子扩散区内发光的，所以光仅在靠近 PN 结面数 μm 以内产生。而利用光的三原色：红绿蓝光的 3 个发光二极管组成一个单元，这样就可以发出各种颜色的色光，我们的建议是将这 3 个发光二极管以一种类似石墨共价键的连接方式排列，这样每一个单元相并联就可以组成一个高像素且柔韧度较高的 LED 显示屏，其每一个单元就是 LED 显示屏的一个单位像素。

但这样的屏幕做出来的厚度仍然比较厚，为了省去在显示屏幕后方起支架作

用的塑料或金属材料部分，我们的想法是在 LED 的显示屏的单元与单元之间，运用一种具有导电性、韧性的材料相连接。就可以产生一种具有柔韧度的屏幕材料。而这种屏幕光有良好的柔度是不够的，它还需要有一定的记忆功能，具有恢复形变的能力，为此我们想到的是在这种类似石墨的结构之间混合一定浓度的形状记忆合金金属分子来充当支架作用，形状记忆合金是一种特殊的合金，存在一个记忆温度，在记忆温度以下可以任意加工，当温度回到记忆温度时，可以恢复到加工前的形状，在未来，它将是工程主要材料之一比如说钛，在加热后，会恢复到加工前的形状 形状记忆合金是一种特殊的合金，存在一个记忆温度，在记忆温度以下可以任意加工，当温度回到记忆温度是，可以恢复到加工前的形状 形状记忆合金的研究、发现至今为止已有十几种记忆合金体系。包括 Au-Cd、Ag-Cd、Cu-Zn、Cu-Zn-Al、Cu-Zn-Sn、Cu-Zn-Si、Cu-Sn、Cu-Zn-Ga、In-Ti、Au-Cu-Zn、NiAl、Fe-Pt、Ti-Ni、Ti-Ni-Pd、Ti-Nb、U-Nb 和 Fe-Mn-Si 等。



五、优点

可弯曲屏幕投入生产后的作用是十分巨大的，它纤细的“身材”能够更好的节省我们的空间，更加方便我们的携带。其次，它能让我们有更好的触控体验，更好的视觉三 D 体验，并能够根据我们的喜爱变换不同的形状。

六、应用

高端手机：想像一下你的手机能像变形金刚一样随着你的喜爱变换不同的形状，像手表一样戴在在手上，随意的折叠起来放进口袋，并能够带给你个超薄的触控体验。

隐身衣：我们的想法是能够做出用这样的屏幕做出的衣服，这件“衣服”能够根据个人的喜好做出不同的的款式，并能够产生隐身的效果，这样可用于战场上，用来保护战士的生命全。

体感游戏机：能够做出这样的游戏机，屏幕会根据你的移动而移动，带给你完全不同的游戏体验。

七、参考文献

《从 TFT 到 LED》 海南出版社

《液晶原理》 天津大学出版社

《LED 原理》 湖南教育出版社

《百度百科》

《记忆金属》 机械工业出版社

《有机高分子材料》 中国石油大学出版社