



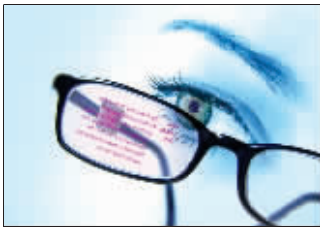
# 一张纸包含整个世界

## 未来的显示器能像纸一样弯曲

记者采访了南京邮电大学信息材料与纳米技术研究院的陈淑芬博士,陈淑芬告诉记者,现如今我们使用的显示器屏幕还远没有达到厚度的超薄极限,在未来,显示器屏幕完全有可能设置到一张纸的厚度,不仅能像纸一样薄,而且还能像纸一样弯曲。

他们目前这个研究院就在研究这一新技术,而这种发光显示技术很可能就是将来显示屏幕的一种流行趋势。

这种技术叫 OLED (有机发光二极管)显示技术,即有机发光显示技术。它和目前市场上常见的液晶显示器用到的技术是完全不同的技术。



OLED技术可以实现在眼镜上看视频

## 液晶显示器过冷过热都会“生病”

专家说,现在我们日常生活中常见的显示器屏幕大多采用的是液晶显示器(即 LCD),iPad 电脑的显示屏用的也是液晶显示器。

液晶显示器的发光原理是这样的,所谓的液晶就是一种介于液态和固态之间的物质,它被两块玻璃板封闭在里面,其中一块玻璃板后放置背光源,通过给里面的液晶加电场使液晶发生旋转,从而控制背光源的光能否透射出来被人眼观察到。

液晶显示器在色彩的逼真程度上确实非常好,但是因为它物质性能,导致了它有一个问题,就是在超低温的环境下,这种介于液态和固态之间的物质性能就会发生转变,从而失去工作能力。之前就曾有过报道,在北方一些极为寒冷的地方,液晶显示屏手机就会死机,屏幕往往会定格,开关机都不管用。这就是因为温度太低导致了液晶屏中的物质性能发生变化。一般

的液晶屏显示器,它的工作温度范围大约在  $-0^{\circ}\text{C}$  到  $40^{\circ}\text{C}$  左右,过高或过低的温度都会导致液晶显示屏功能损伤。

## 为什么换个角度看液晶屏会变暗

另外,液晶显示屏还有一个问题,就是视角的问题。仔细观察过液晶显示器的人可能都知道,在观看液晶显示器大屏幕时,在正对屏幕的方向观看效果是最好的,但是,如果换一个角度,特别是比较偏的角度,这时观看到的屏幕图像就会变暗了,甚至都看不清楚。

这是因为液晶显示器采用的是背光源,也就是液晶本身是不发光的,而是要通过后面的光源照射到液晶物质上显现出来,这就存在一个角度问题。

而且液晶显示器因为需要用两块玻璃板来固定中间的液晶物质,那么厚度势必要包括两层玻璃的厚度才行,即便是缩小中间的液晶材料厚度,但依然还有两块玻璃的厚度。所以,到目前为止,最薄的液晶显示屏的厚度也有大约 3 毫米。

于是,很多国家开始寻找一种更为轻薄的材料来替代液晶显示器,很快人们就发现了 OLED 显示技术。

## LED 和 OLED 的差别

OLED 和 LED (发光二极管)不同之处在于,OLED 在发光材料上使用的是有机材料,而 LED 使用的是无机材料。

不管是 LED 还是 OLED,它们都有个共同点,就是它们不像液晶显示器(LCD)那样,需要一个背光源照射到液晶上,通过液晶的旋转来透射光线,OLED 和 LED 上用的材料自身就是可以发光的。

现如今,LED 显示器在在日常生活中应用得也很普遍,比如一些大型的户外电子广告牌就是使用的 LED 显示器,这些显示器从远处看形成的画面也和电视、电脑上看到的没什么区别,但是当人们走近看时,就会看到上面是由一个个小的像素点排列而成,大面积的视频正是由很多小的 LED 排列而成的。

LED 与液晶比起来,视觉宽度更广一点。但是,LED 也只是在玻璃上才能建立这些发光点阵,其厚度问题还是不能突破更超薄。

于是 OLED 就诞生了。

## OLED 最大的一个功能是可弯曲

专家说,OLED 上的发光材料用的是有机材料,所谓有机材料,就是含碳的物质(一氧化碳、二氧化碳等几种常见气体是非有机物),而 OLED 中所用的发光材料,一般都是含苯环之类的有机物。而在 OLED 中,能用作发光材料的物质很多,可选择的余地很大。

OLED 显示的很多性能都比液晶显示要好。比如它的耐温范围( $-40^{\circ}\text{C}$ — $70^{\circ}\text{C}$ )就要比液晶范围广,适用于一些极端温度之下,甚至外太空。

另外,OLED 显示技术的核心——有机发光二极管,可以做得比 LCD 更薄,可以达到纳米级的厚度,一般在 300 纳米左右,其中的有机材料仅有 100 纳米左右,而液晶材料现在最薄也需要大约几微米(1 微米等于 1000 纳米)的厚度。

OLED 最大的一个优势就是可以做柔性显示(可弯曲)。因为有机材料的柔韧性很好,能够随意弯曲,而目前的所有发光显示屏都不具备这个功能,即使是现在炒作得很厉害的电子纸产品,也只是在厚度上可以和纸张相媲美,但是在柔软弯曲上还是做不到的。但是 OLED 就能实现这一梦想。

所以如果将来要实现显示器更为轻薄,如同纸张一样可以翻阅,那么 OLED 将是未来这种阅读器的一种趋向。

## 目前的 OLED 还存在寿命短的问题

但是由于它的技术一直还在摸索中,所以还有需要完善的地方。

从上世纪 60 年代开始,人们就发现了有机材料发光的原理,但是当时驱动有机材料发光的电压需要上千伏,应用到民用的范围还远远不可能,所以当时也没有对这项技术引起多少重视。

直到 1987 年,柯达公司把有机材料发光的驱动电压降了下来,人们才渐渐意识到这一技术的实用性。于是到上世纪 90 年代,日本先锋公司首先制造出了用 OLED 制作的汽车音响显示屏,但是因为材料的问题,当时的发光颜色还比较单一,而且这种显示屏的使用寿命也很短,一直到如今都是

不久前,苹果电脑公司发布了一款革命性的电脑——iPad,这款电脑就如同手机,既没有台式电脑那样笨重的主机,也没有手提电脑那样折叠在一起的键盘模式,整个电脑就是一块屏幕,屏幕是触摸式的,只有 9.7 英寸大小,非常轻薄,机身厚度只有 12.7 毫米,重量仅 680g。但就是这样一块小小的屏幕,却集中了电脑所必备的各种功能,上网、看视频、听音乐等功能无所不包。

这款电脑一上市就受到广大电脑迷的追捧,虽然国内暂时还没有上市,但打听其销售渠道的人已经一大把。不为别的,就为这种电脑太轻便了,到哪都能携带,甚至衣服上大一点的口袋都能放进去。

确实,对于现今如今的电脑、手机等显示器设备来说,设计得越轻便就越受人追捧,因为人们已经越来越离不开这些东西了,到哪都需要。那么,对于电脑等显示器来说,究竟能设计得多轻薄呢?像 iPad 这样的屏幕是否已经是厚度的极限了呢?

实际上,比 iPad 更先进的显示技术革命正在发生,而且,就在南京,就有一家研究所正在研究。 本版主笔 快报记者 戎丹妍

◀OLED 显示器可以像纸一样薄和弯曲

- 显示器能不能做到像纸一样薄和弯曲
- 显示技术研究发生了怎样的突破
- 新发光技术 OLED 是靠什么原理发光的

难以克服的问题。

专家介绍, OLED 是一种电流注入型的发光装置,由阳极、有机材料和阴极构成。其发光原理是对 OLED 施加电压,空穴(物理名词)和电子分别从阳极和阴极注入到有机发光层中,并在该层中复合发光。依据有机发光层的发光颜色而定,可以分别获得红、绿、蓝三基色光。OLED 显示器的每个像素点均由红、绿、蓝三种颜色的 OLED 组成,这是因为各种各样的颜色都是由红、绿、蓝三基色混合而成的。

总体来说,相对于红色和绿色 OLED 而言,蓝光 OLED 还存在发光效率低、寿命短等问题,这是制约 OLED 显示屏快速发展的因素之一。此外, OLED 产品的良率(也就是合格出品率)也是 OLED 显示技术需要克服的难题。

## 目前 OLED 主要是小屏幕的推广

除此之外,因为 OLED 是一种新兴的技术,其制造工艺还有待完善,所以其成本还比较高。比如在 2007 年,索尼推出的第一批 OLED (型号:XEL-1)电视,当时制造的只有 11 英寸大,但价格却要比液晶显示的高多了,要 2000 多美元。昂贵的成本和部分技术上的问题使得索尼再未推出新的 OLED 电视产品。

而目前, OLED 还只是小范围推广,并且大多是小屏幕使用较多。

美国的 eMagin 公司就结合 OLED 微显示技术和光学投影技术推出了一款投影眼镜,这种眼镜其实就是一个显示屏,连接到电脑、手机等设备上,就可以播放视频、画面等。戴上这款眼镜,就好像在家看电视一样,感觉画面距离眼睛有一段距离,屏幕也很大,其实是里面加了一种光影技术。不过这样一款眼镜的价格也有点贵,折算下来也要 1 万多元人民币。

不过陈淑芬说,随着技术的不断推进, OLED 显示技术将

会应用得越来越广。国内外很多科研院所和公司都在研究 OLED 技术,中国除了南京邮电大学在研究外,还有很多高校如清华、北大、吉林大学、长春应化所、华南理工、上海大学等都在研究这一技术,大家都看好它在未来的发展潜能。

(本版均为资料图片)

## 链接

### 显示器的历史

从早期的黑白世界到现在的色彩世界,显示器走过了漫长而艰辛的历程。

显示器的第一代技术是 CRT 技术,是一种使用阴极射线管(Cathode Ray Tube)的显示器,阴极射线管主要由五部分组成:电子枪、偏转线圈、荫罩、荧光粉层及玻璃外壳。早期的黑白电视就是用的这种技术,后面有一个厚厚的壳罩住,显得极为笨重。

纯平显示器是 CRT 显示器发展的最高水平,不过,由于 CRT 显示器的基本工作原理是依靠高压激发的游离电子轰击显示屏而产生各种各样的图像,技术已经十分成熟,没有太多的发展余地。受限于此,传统 CRT 显示器在体积、重量、功耗等方面露出自己的劣势。

于是人们开始寻找更新的显示媒体——液晶显示器(LCD),它无辐射、无失真、体积重量小,而视角太小、亮度和对比度不够大等缺陷也随着技术的提高有了相当的进步。

在液晶显示器不断发展的同时,其它平面显示器也在进步中,如等离子显示器、发光聚合物显示器等,其中包括 OLED 显示器。



索尼用 OLED 技术生产的 XEL-1 电视