

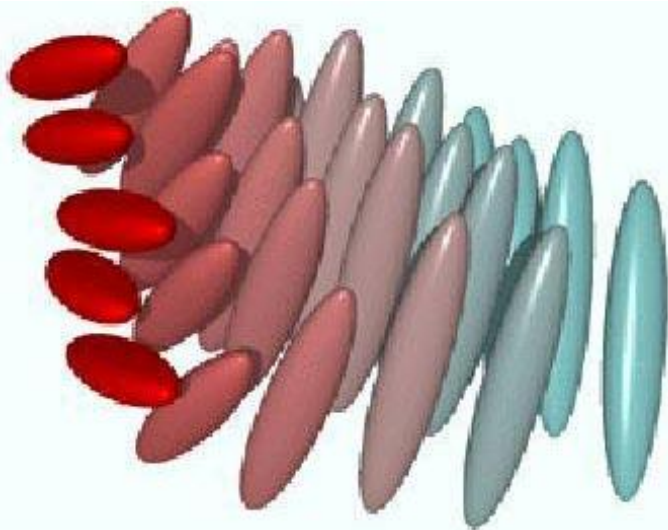
Принцип действия жидкокристаллических дисплеев

Сидореня Галина
Ивановна, учитель физики
МОУ Калининской СОШ

Принцип действия ЖК-дисплеев

Работа ЖК-дисплеев основана на явлении поляризации светового потока. Жидкие кристаллы (Liquid Crystal) - это органические вещества, способные под действием напряжения изменять величину пропускаемого света.

Жидкие кристаллы



Молекулы в холестерических жидких кристаллах

Это аморфные вещества, схожие с кристаллическими веществами по способности принимать форму сосуда.

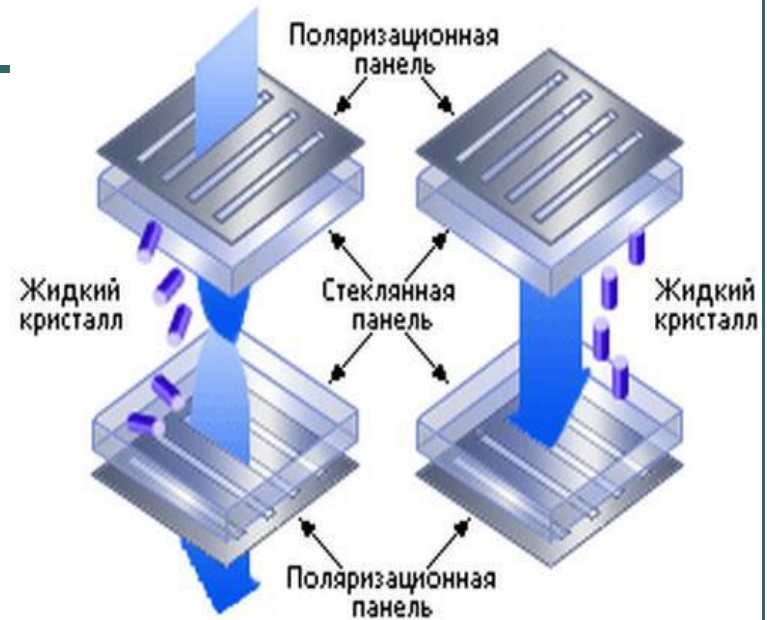
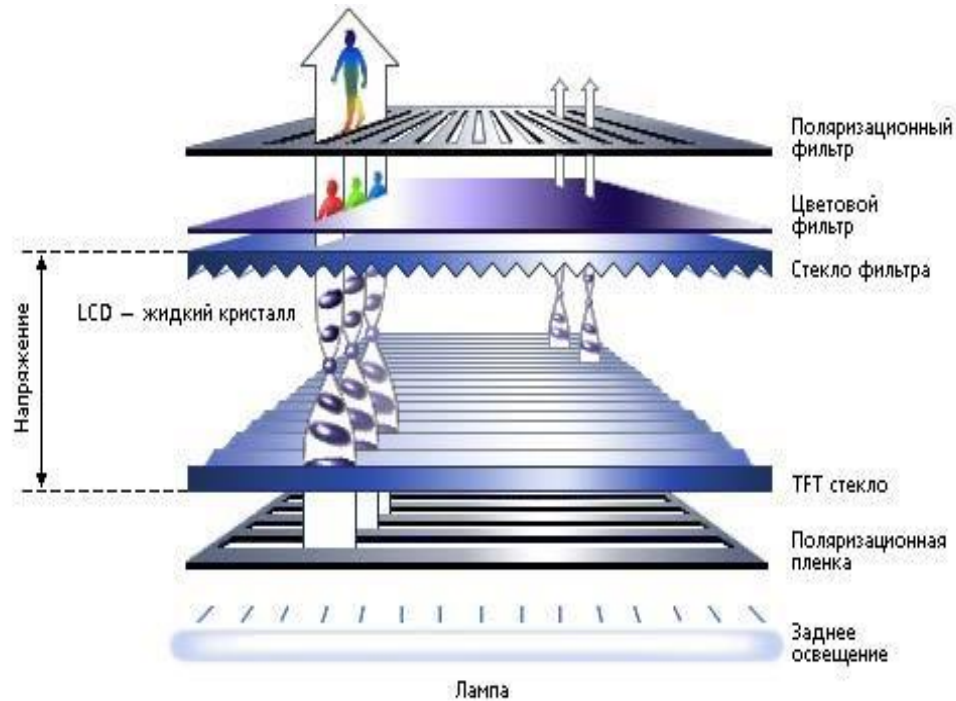
Их длинные молекулы чувствительны к электростатическому и электромагнитному полю и способны поляризовать свет. Поворачиваясь в электрическом поле, по-разному отражают и пропускают свет. С появлением жидких кристаллов появилась возможность управлять поляризацией.

Первые ЖК-дисплеи



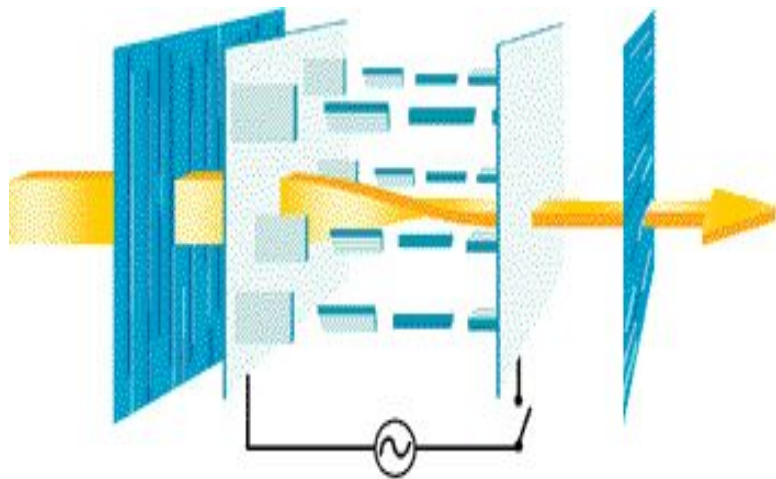
Жидкокристаллические дисплеи первого поколения можно наблюдать в калькуляторах, электронных играх и в часах.

Как работает ЖК-монитор



Панель на тонкопленочных транзисторах похожа на многослойный бутерброд. Крайние слои - из стекла. Между этими слоями расположен тонкопленочный транзистор, цветной фильтр, обеспечивающая красный, синий или зеленый цвет и слой жидких кристаллов. Изнутри экран освещается флуоресцентной подсветкой.

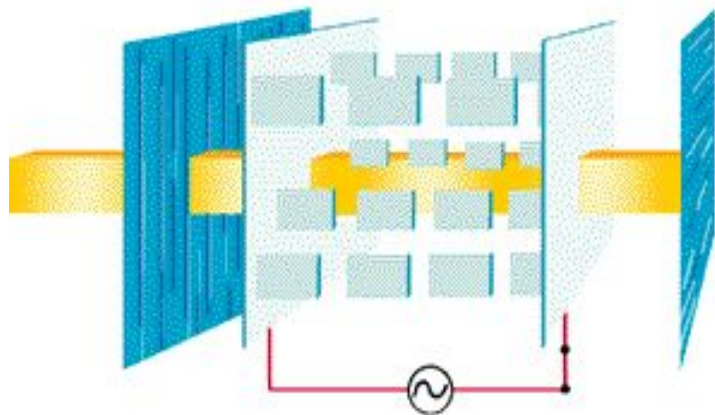
Поляризационные фильтры



Напряжения нет

Фильтры пропускают только ту компоненту светового пучка, у которой ось поляризации соответствует заданному. При отсутствии напряжения ячейка прозрачна, так как первый поляризатор пропускает только свет с соответствующим вектором поляризации. Благодаря жидким кристаллам вектор поляризации света поворачивается, и к моменту приближения пучка ко второму поляризатору он уже повернут так, что проходит через него.

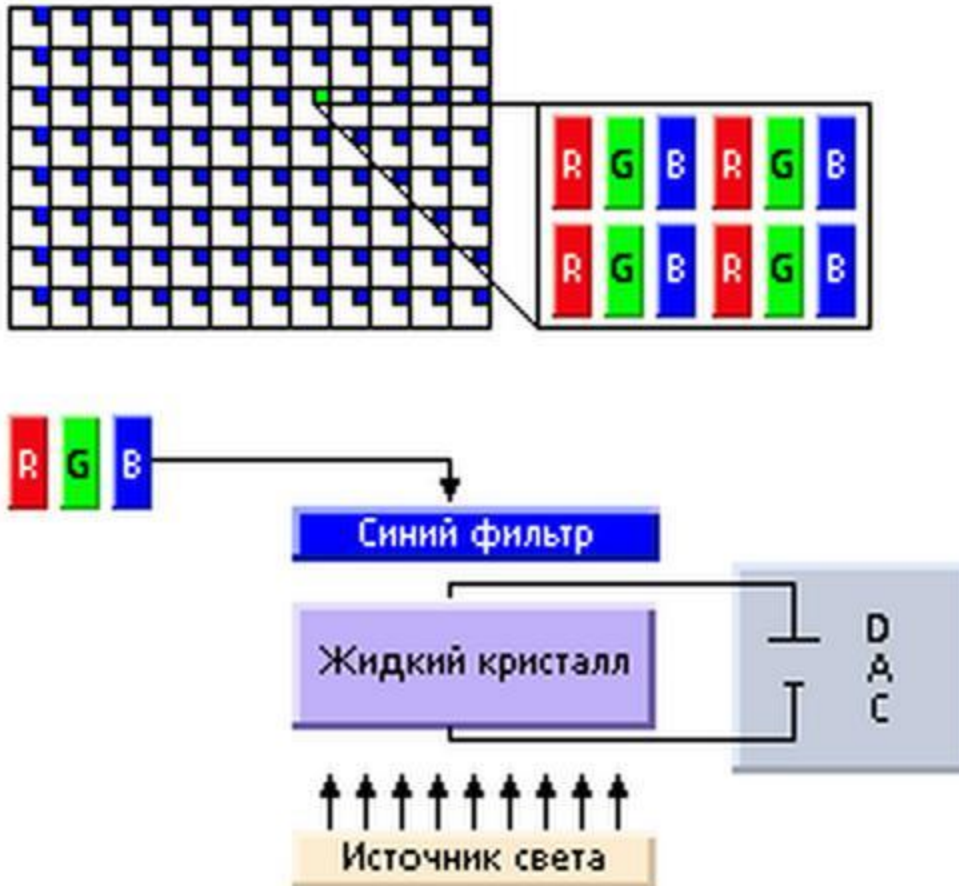
Поляризационные фильтры



Напряжение есть

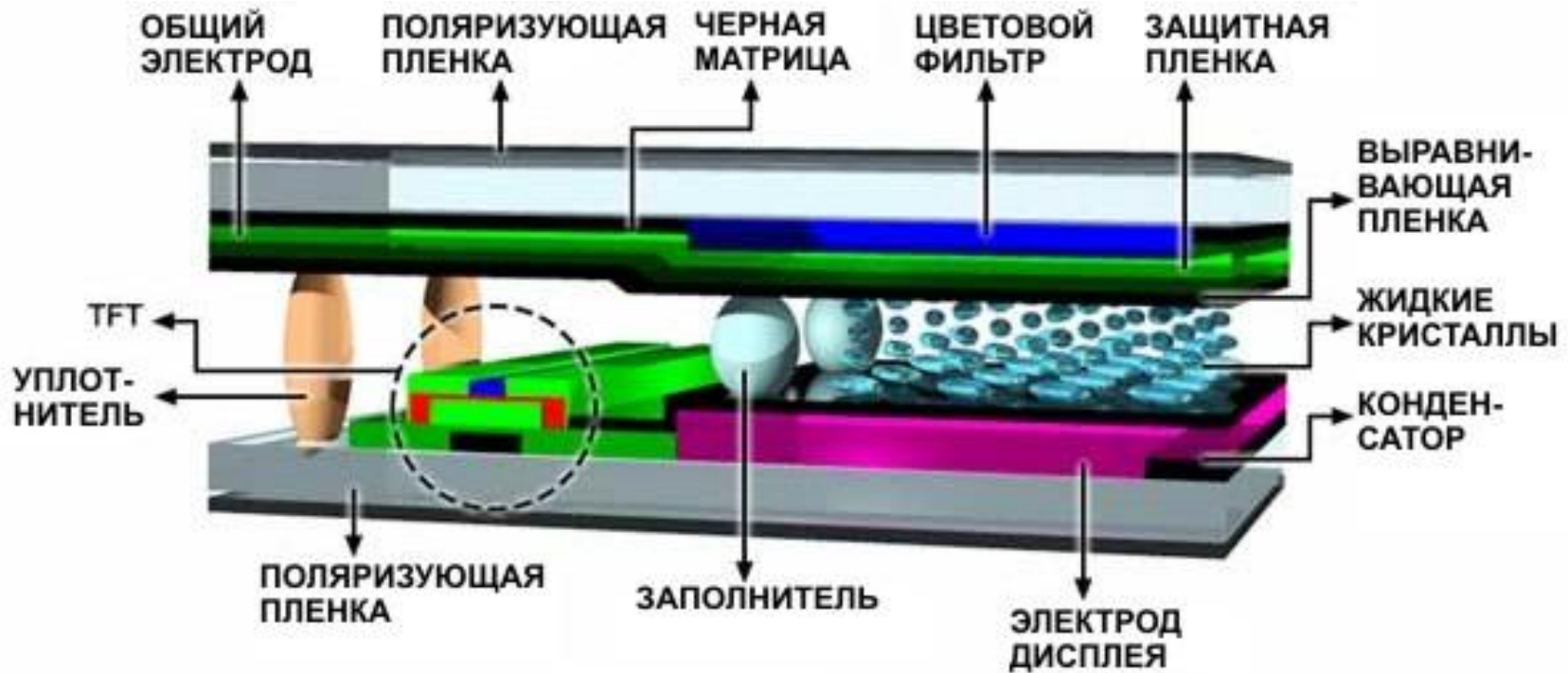
Под действием электрического поля вектор поляризации поворачивается, причём интенсивность света, прошедшего через поляризатор, зависит от напряжения. При определённом напряжении поворота плоскости поляризации не происходит, световой луч полностью поглощается вторым поляризатором, и экран при освещении сзади будет спереди казаться черным. Таким образом, напряжение заставляет кристаллы работать подобно затвору, блокируя или пропуская свет.

Получение цветных изображений



Пиксель в ЖК-мониторе формируется из трех участков - красного, зеленого и синего. Различные цвета получаются в результате изменения величины соответствующего электрического заряда (что приводит к повороту кристалла и изменению яркости проходящего светового потока).

Устройство ЖК-дисплея



Попробуйте самостоятельно объяснить, как работает ЖК-дисплей.

Применение ЖК-дисплеев



- Телевизоры
- Пейджеры
- Мобильные телефоны
- Ноутбуки
- Дисплеи стационарных компьютеров

Источники информации:

- <http://www.ferra.ru/online/video/s4934/>
- http://www.compline.ru/4/stat_i.html
- Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. Физика: учебник для 11 кл.