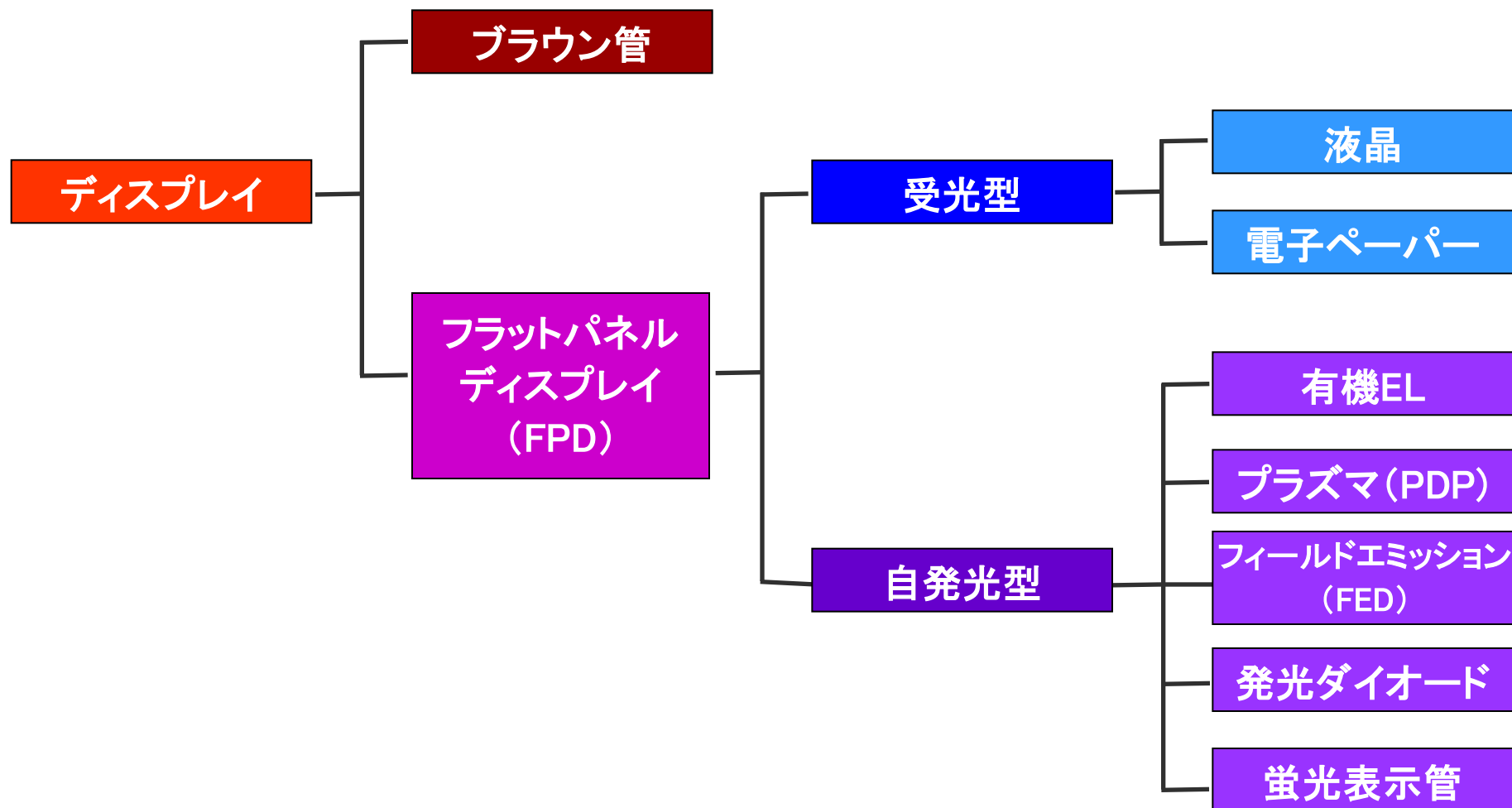


フラットパネル ディスプレイ

フラットパネルディスプレイの分類



フラットパネルディスプレイの比較

種類 \ 比較項目	輝度	精細	寿命	大型化	低消費電力	コスト
液晶	△	◎	○	○	◎	○
プラズマ (PDP)	○	○	○	◎	○	△
有機EL	○	◎	△	△	◎	○
FED	◎	○	○	◎	◎	—

PDP、液晶、CRTディスプレイの比較

PDP(プラズマ)

画面サイズ	32型以上の大型
視野角	問題なし
応答速度	速い
輝度	特に大画面で明るい
発色	色表現性が良い
寿命	約2万時間
消費電力	大
価格	とても高い

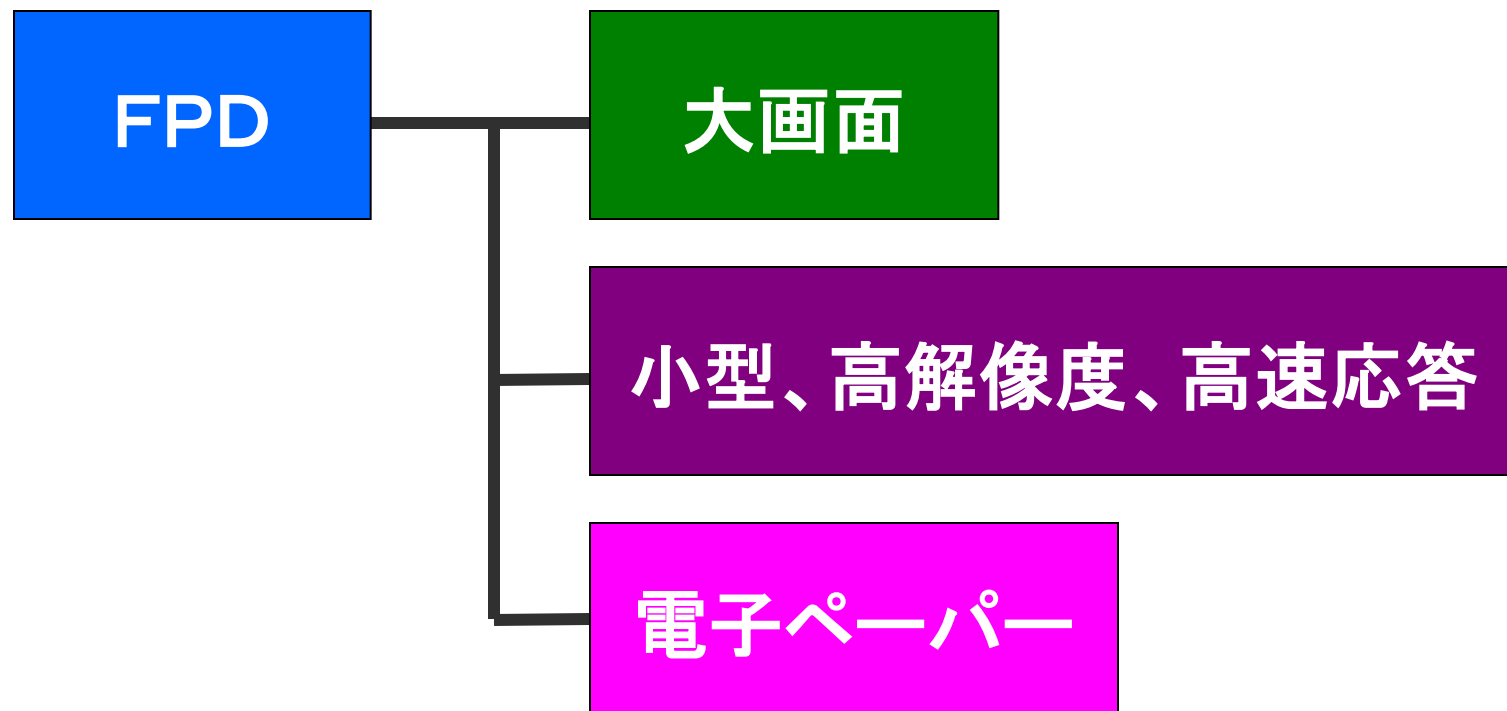
LCD(液晶)

画面サイズ	中型から45型くらいまで
視野角	上下左右約170度まで
応答速度	強誘電型を除くと16ミリ秒
輝度	小・中型では十分明るい
発色	普通
寿命	6万～8万時間
消費電力	小
価格	高い

CRT(ブラウン管)

画面サイズ	36型くらいまで
視野角	問題なし
応答速度	速い
輝度	十分明るい
発色	普通
寿命	十分長い
消費電力	中
価格	普通

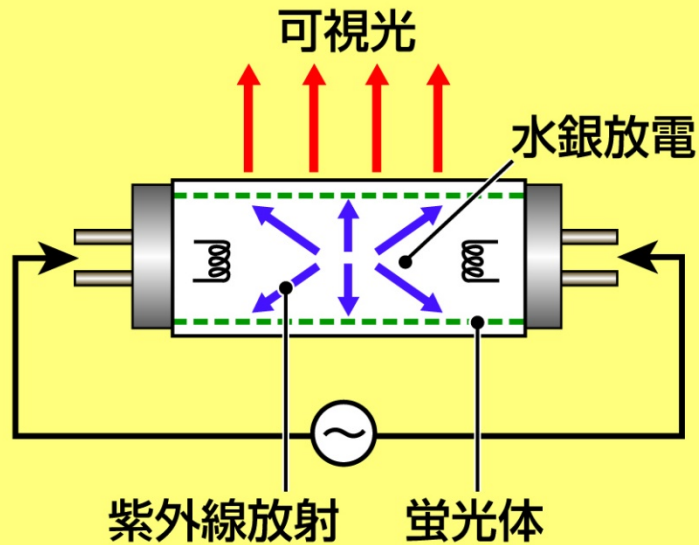
フラットパネルディスプレイの進化



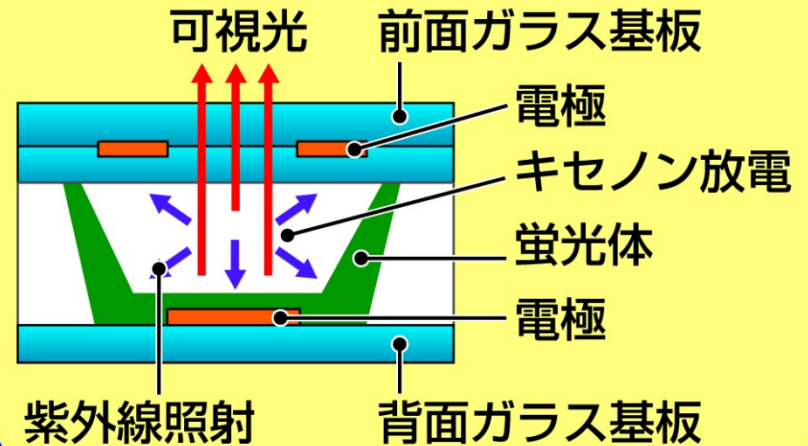
自発光型 ディスプレイの概要

蛍光灯、PDP、ブラウン管の発光原理と相違点

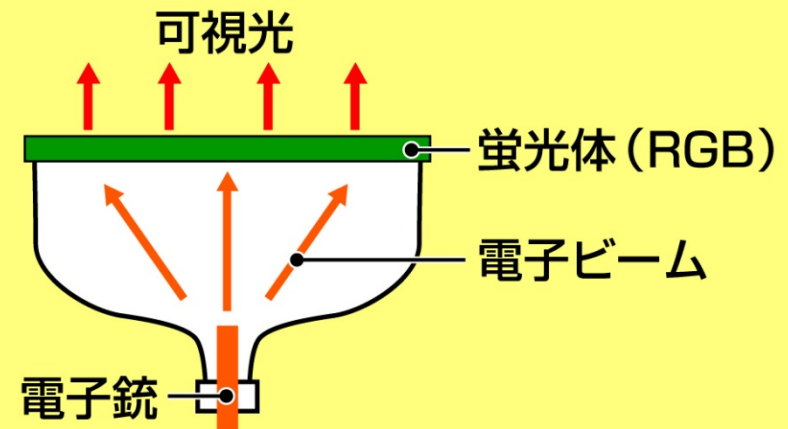
蛍光灯



PDP

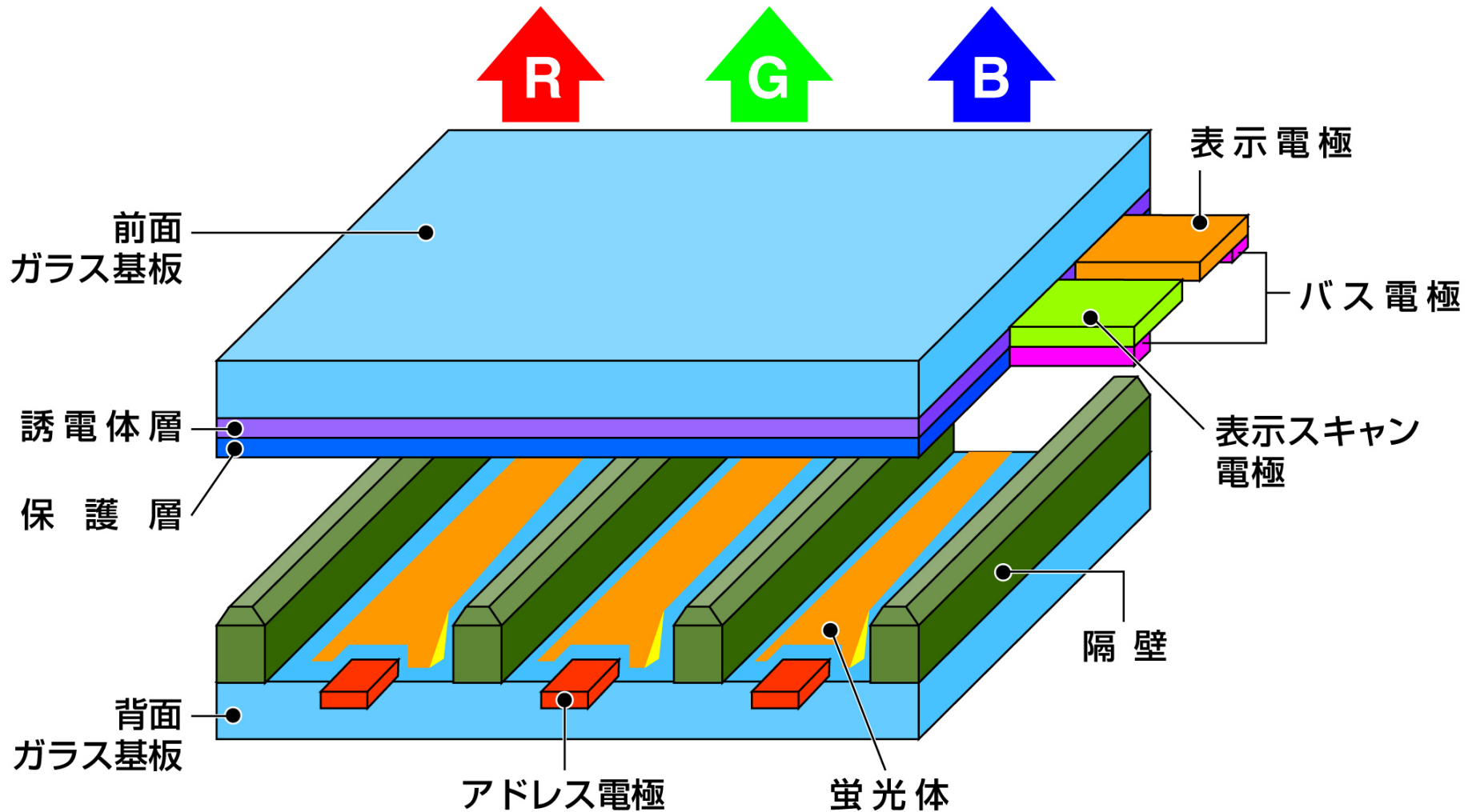


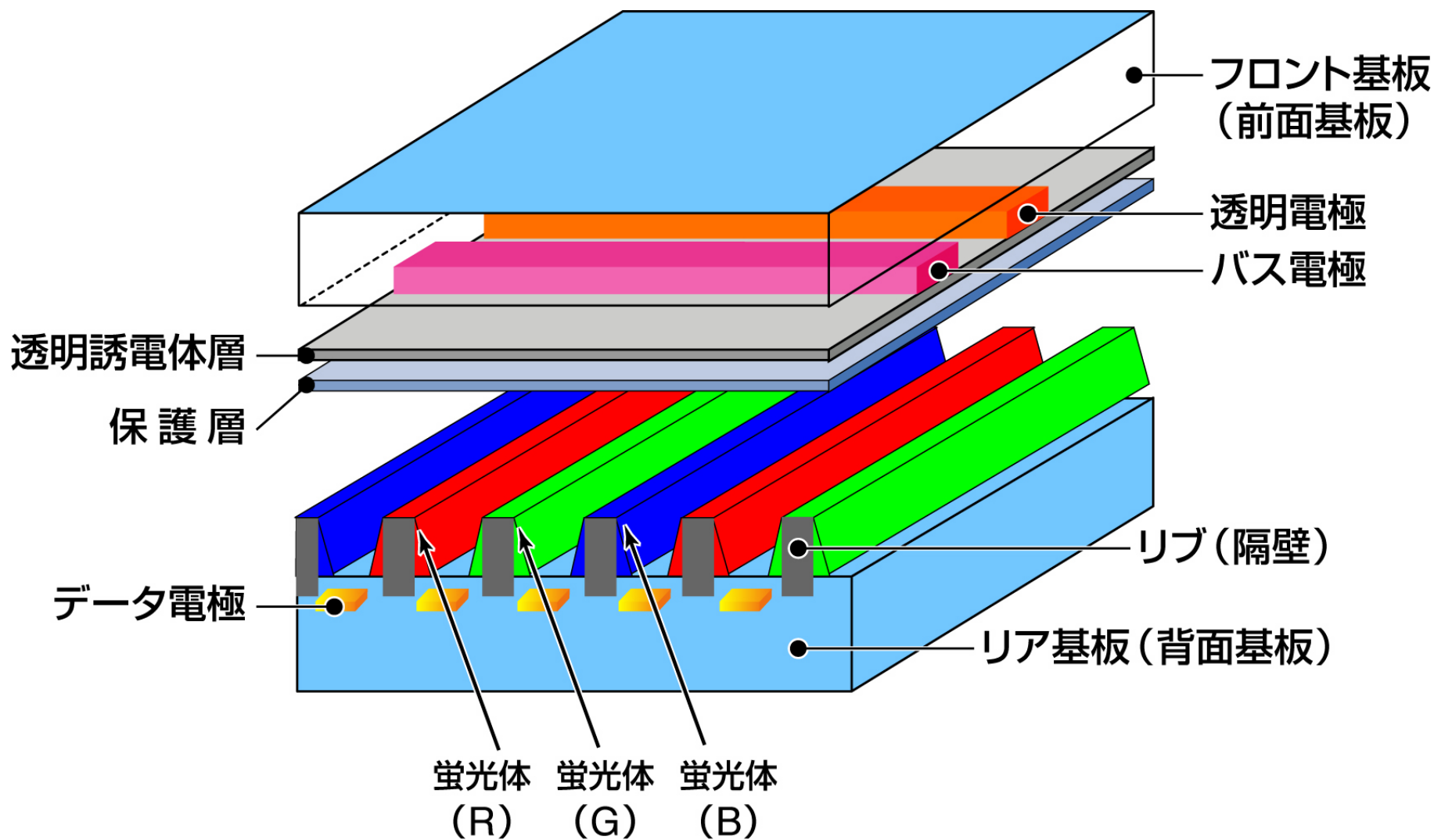
ブラウン管 (CRT)



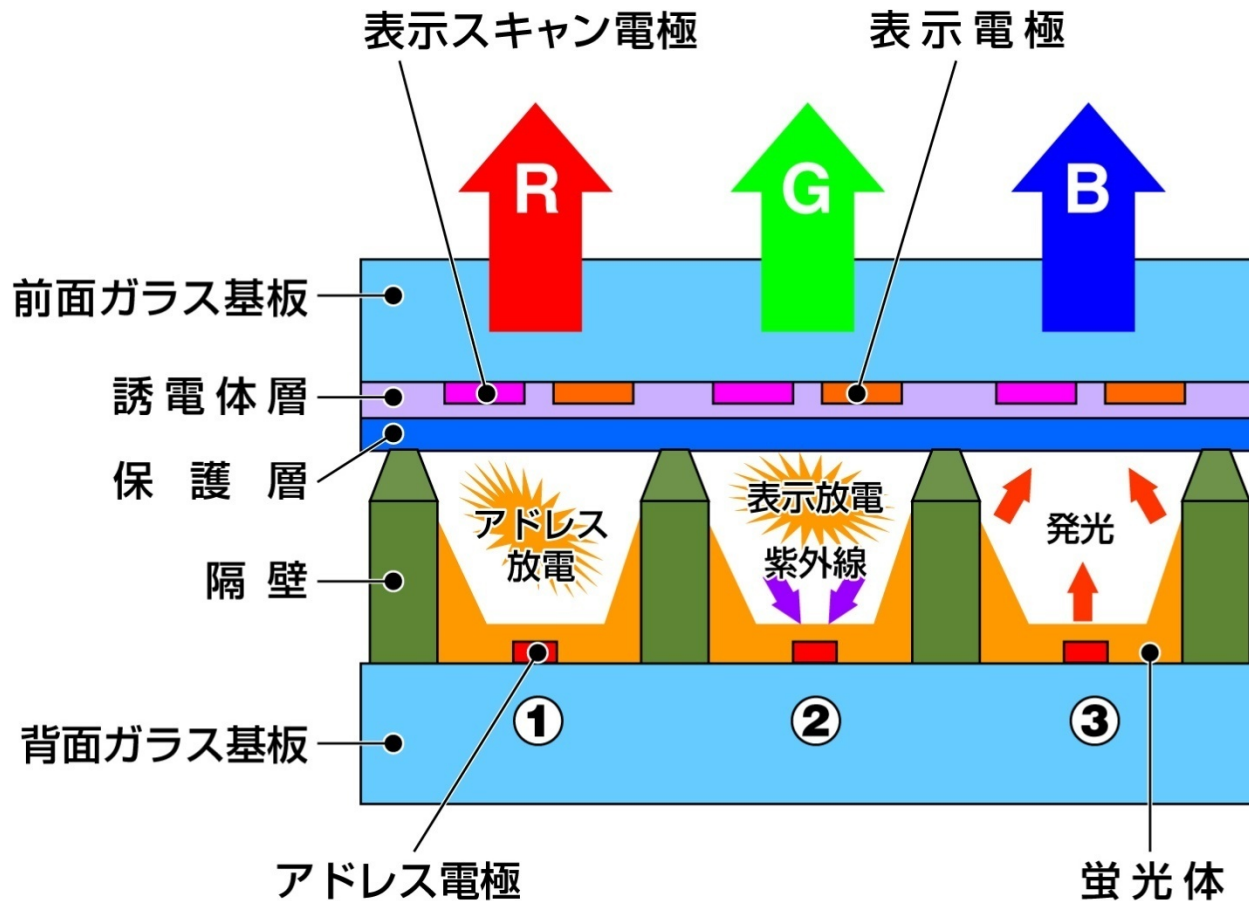
プラズマディスプレイ の概要

プラズマディスプレイの構造





プラズマディスプレイの原理



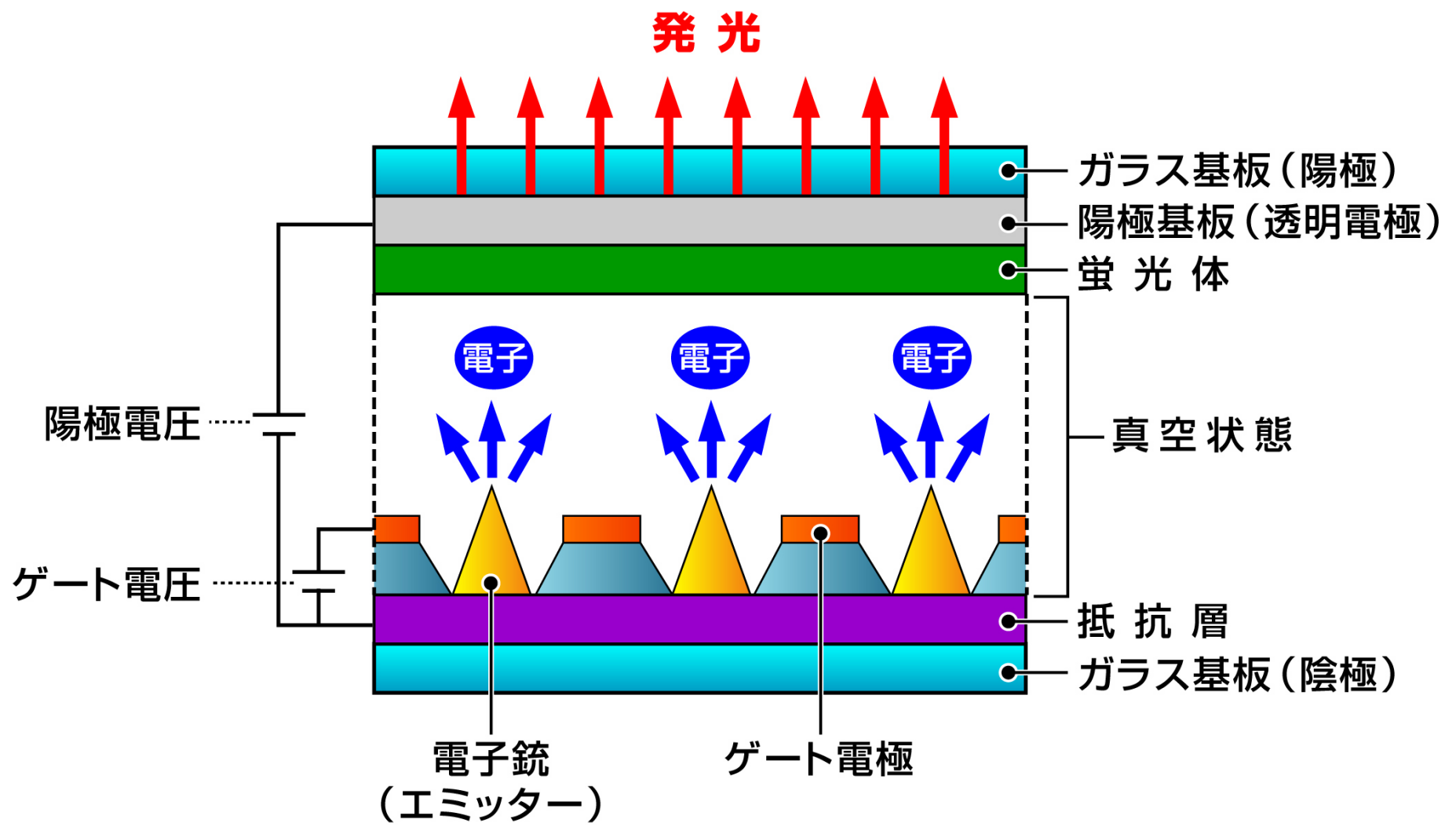
① アドレス放電

② 表示放電、
紫外線発生

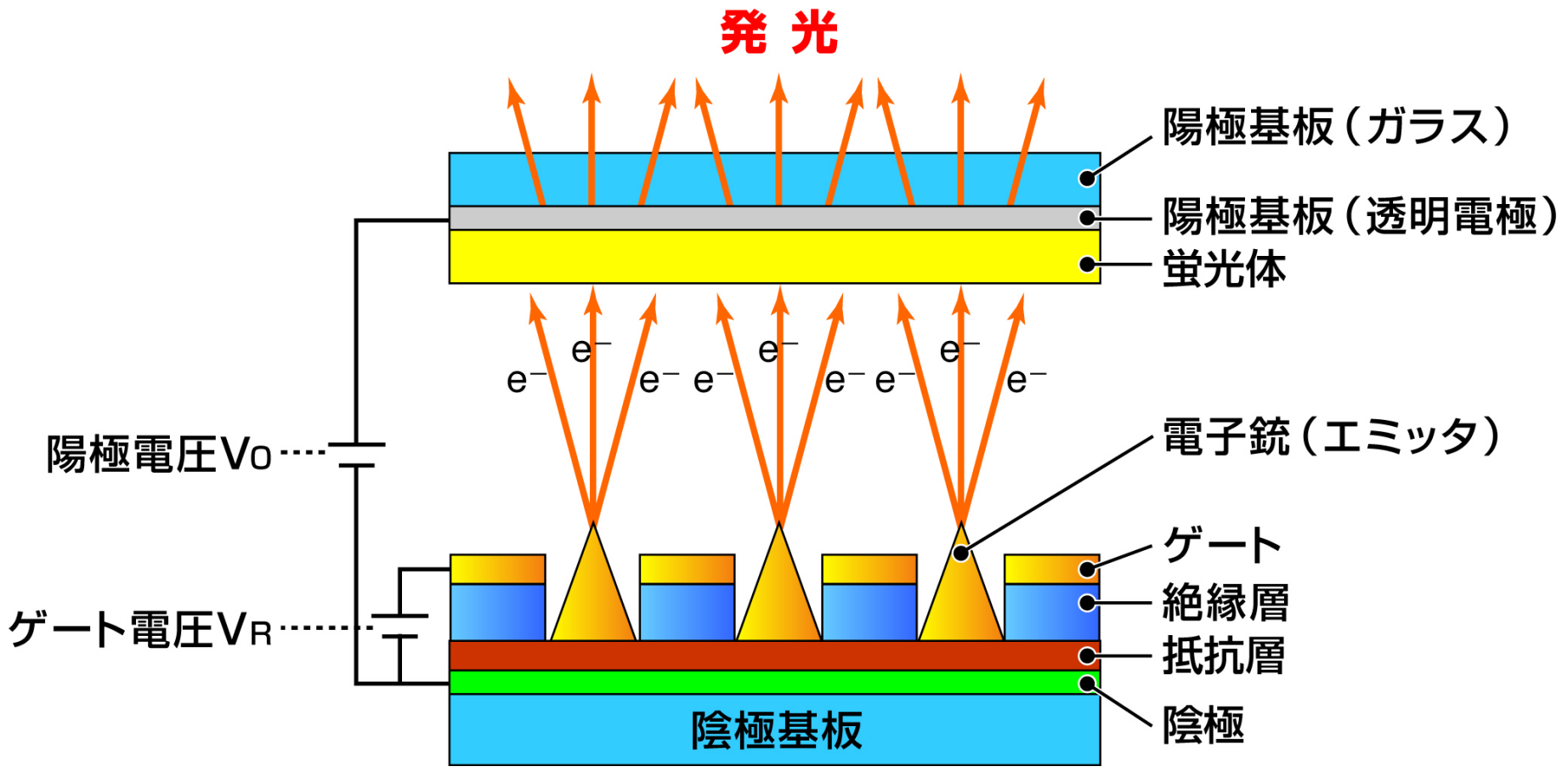
③ 蛍光体発光

フィールドエミッション ディスプレイの概要

フィールドエミッションディスプレイの原理

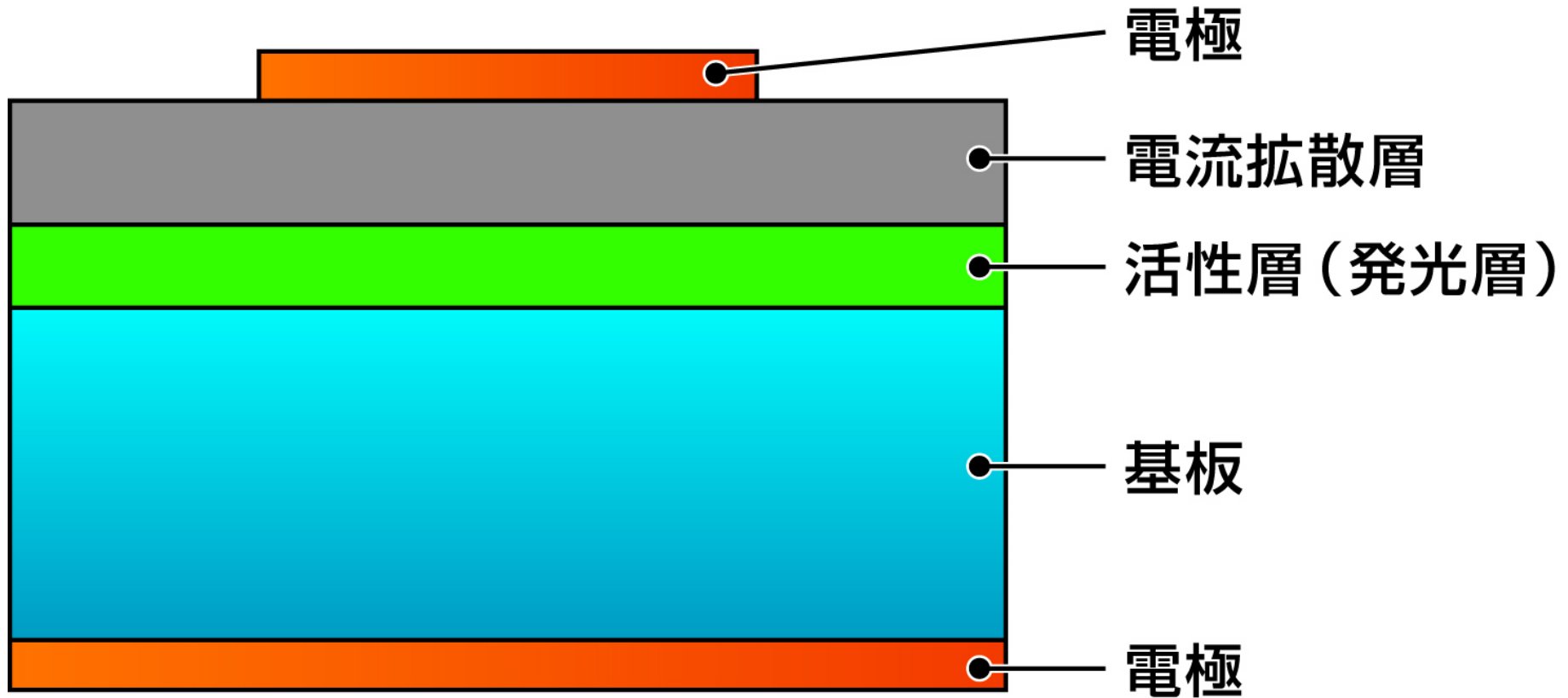


フィールドエミッションディスプレイの原理



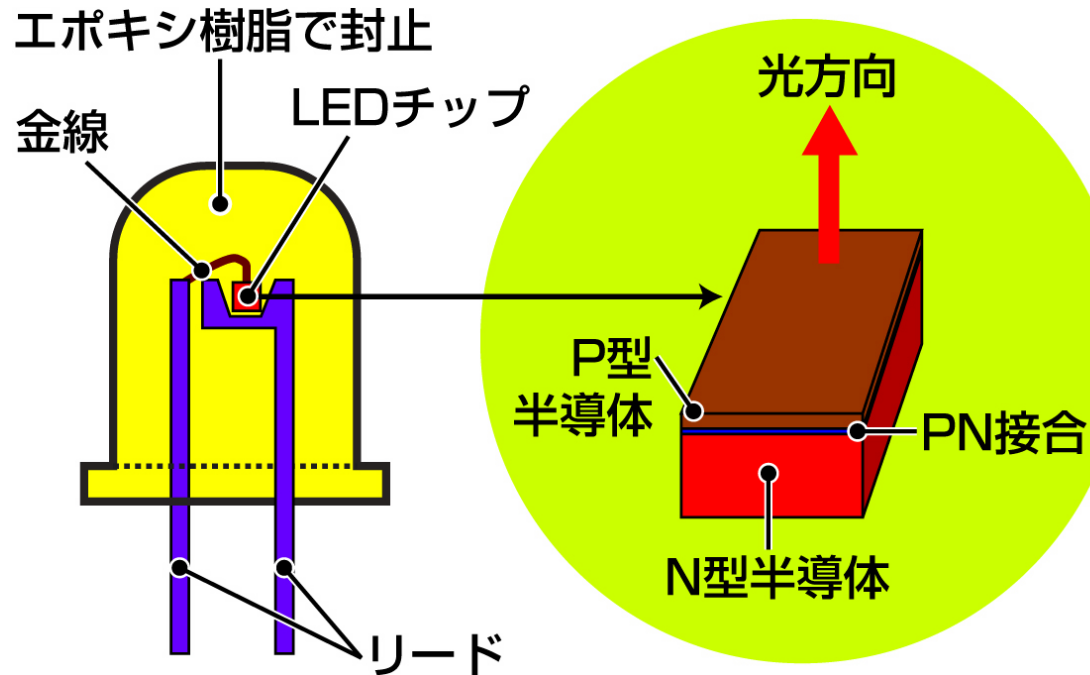
発光ダイオードの概要

発光ダイオードの構造

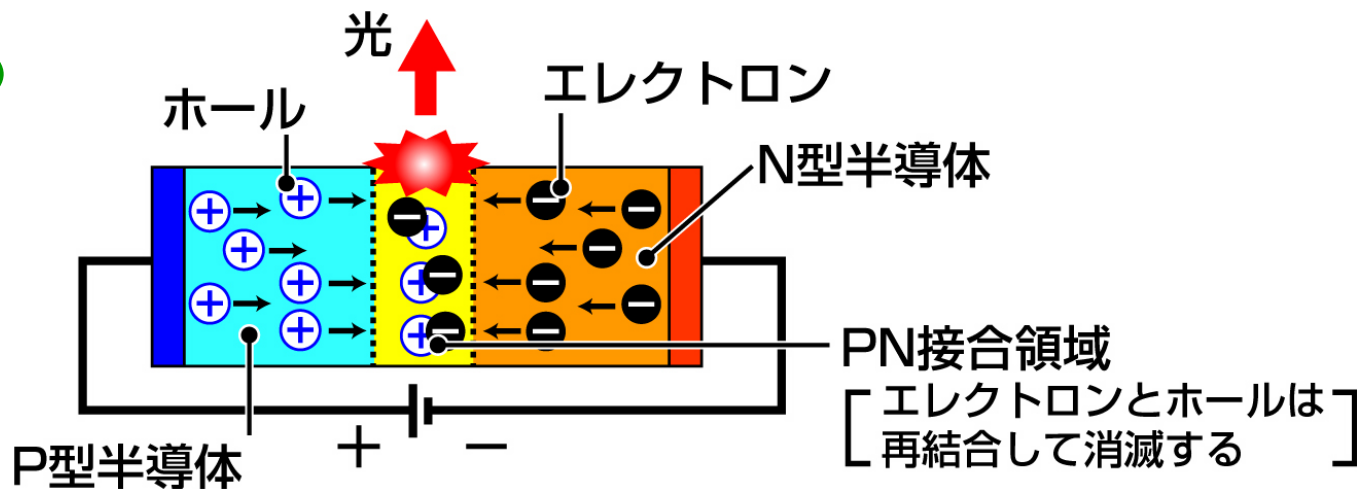


LEDの基本構造と基本原理

基本構造

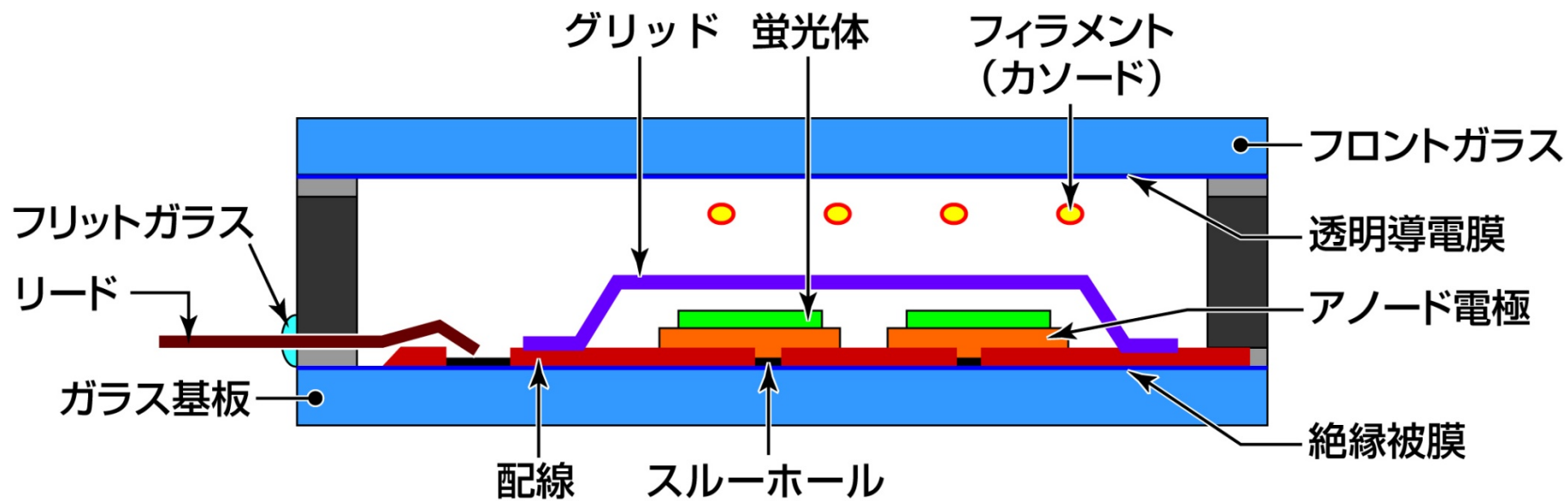


基本原理



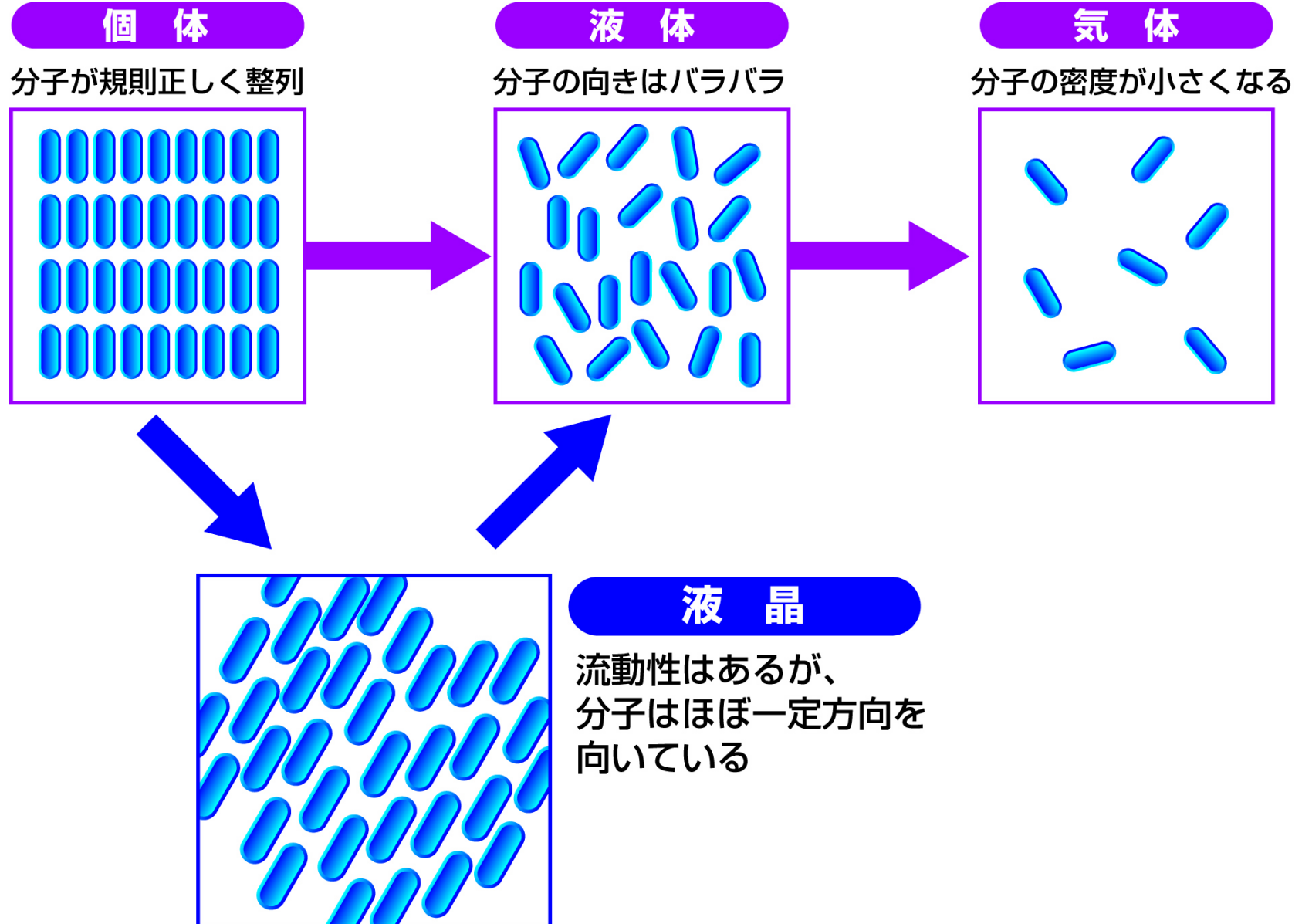
蛍光表示管の概要

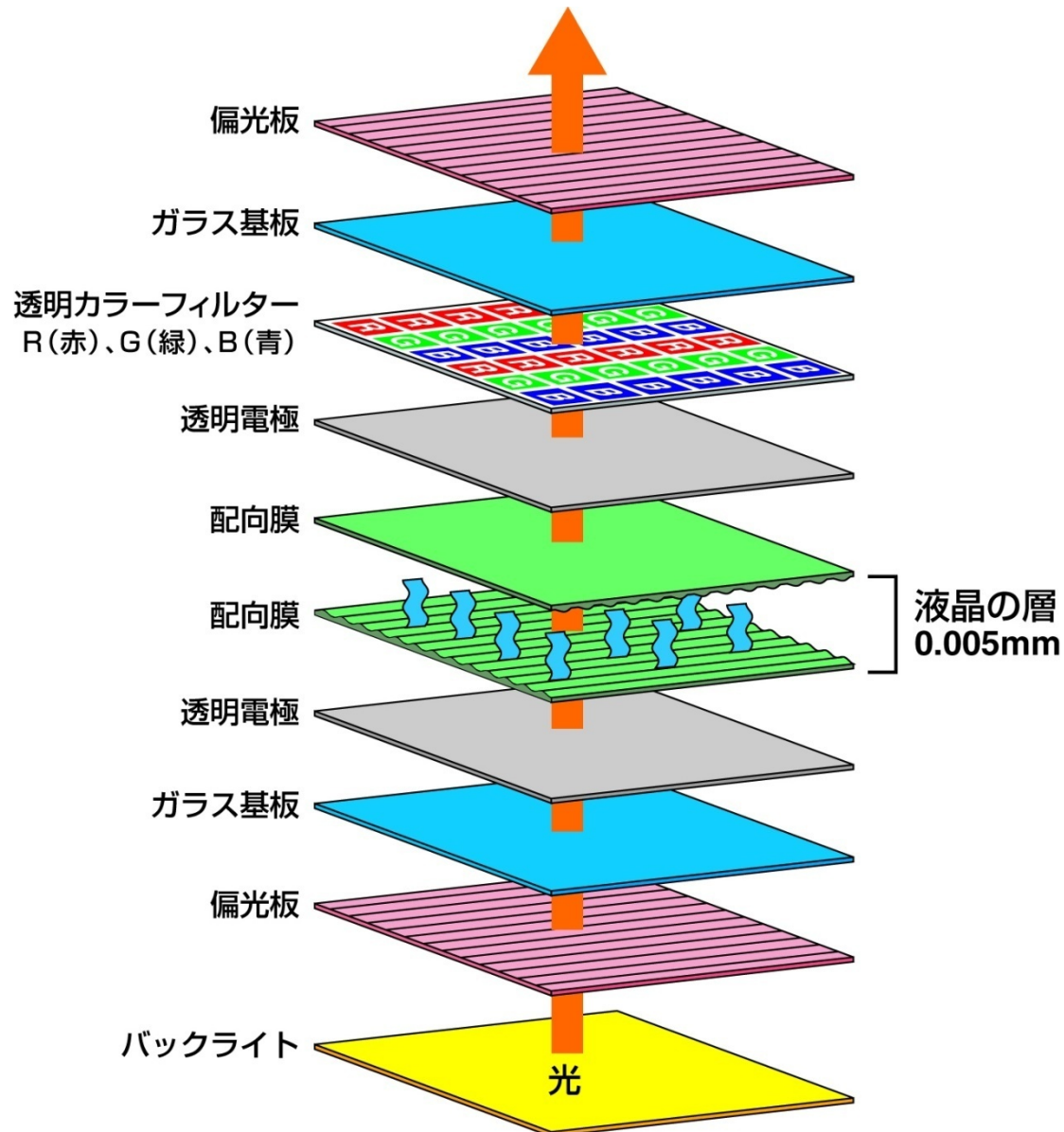
蛍光表示管の構造

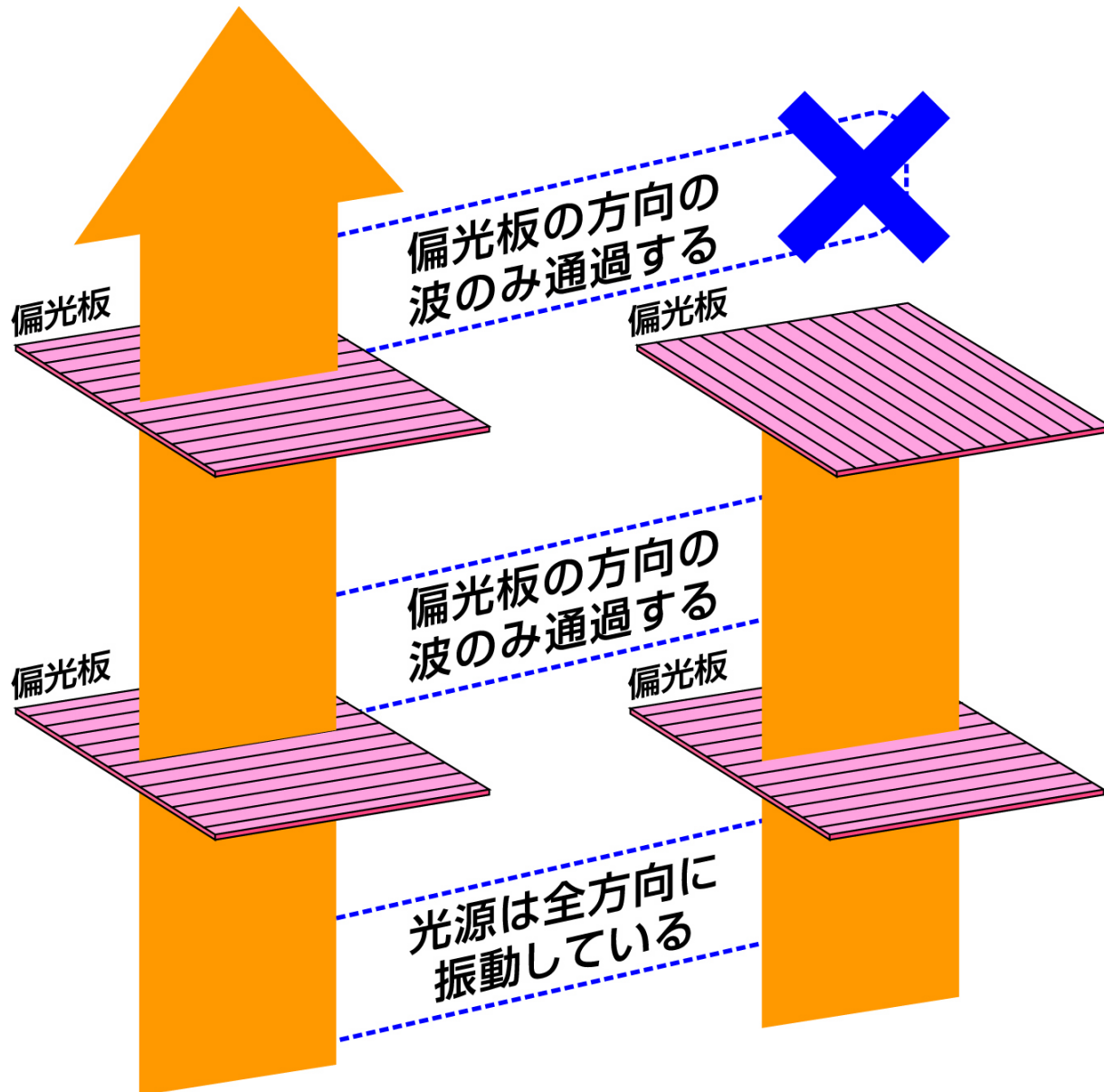


液晶ディスプレイ

液晶とは

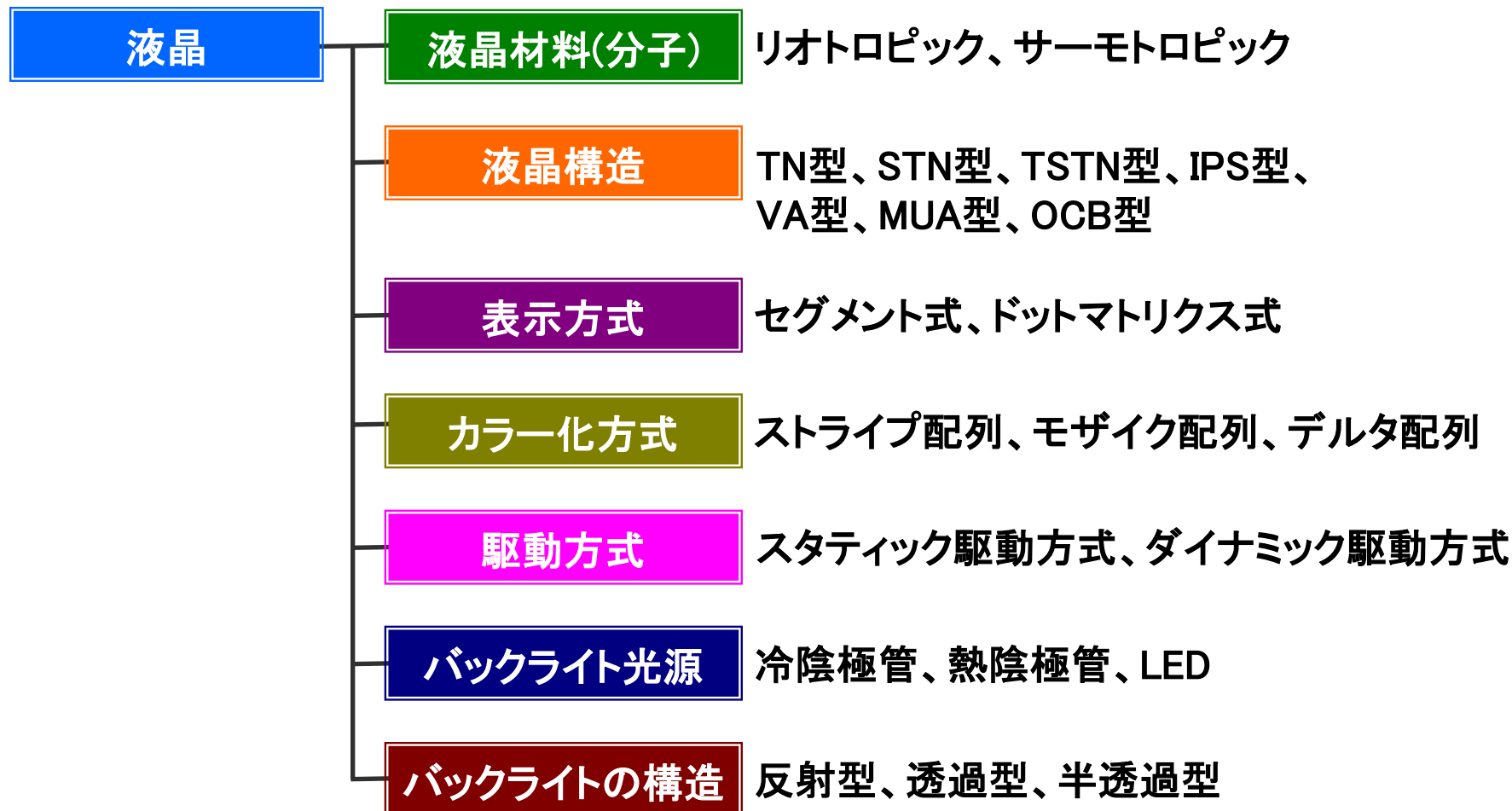




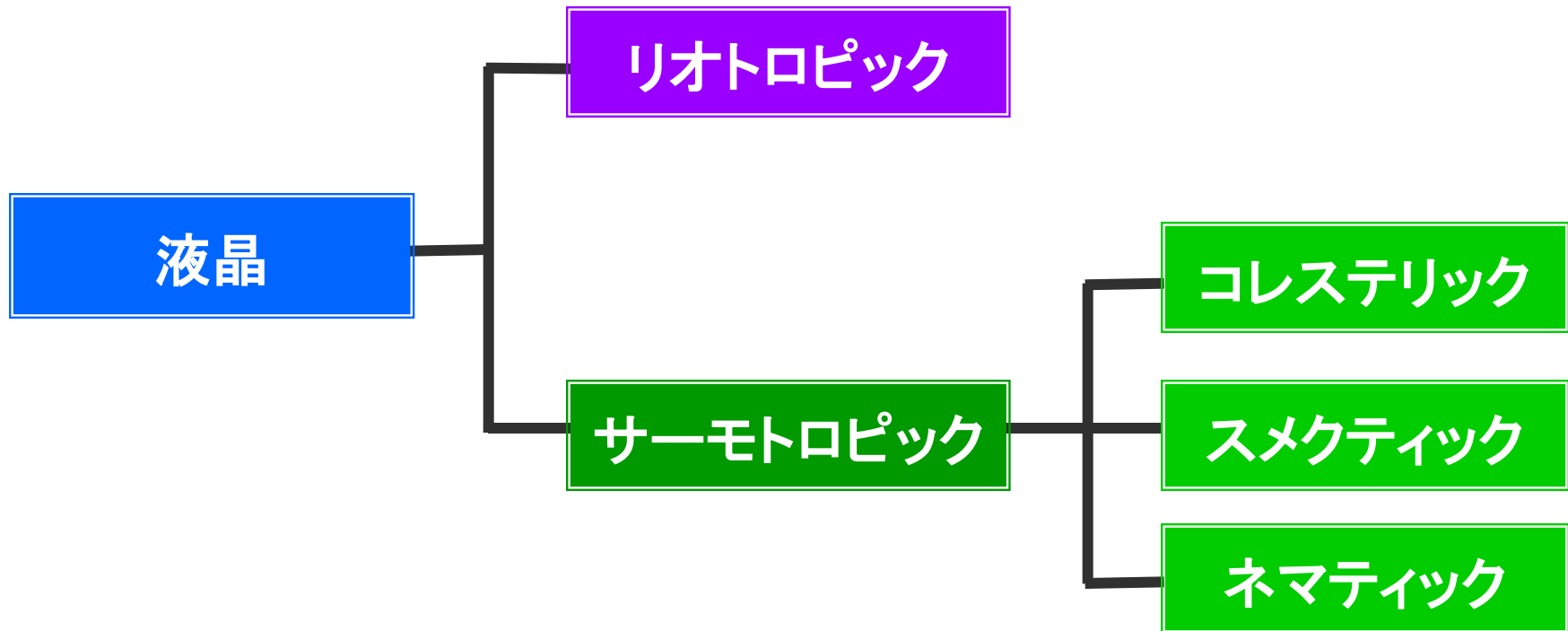


液晶ディスプレイの分類

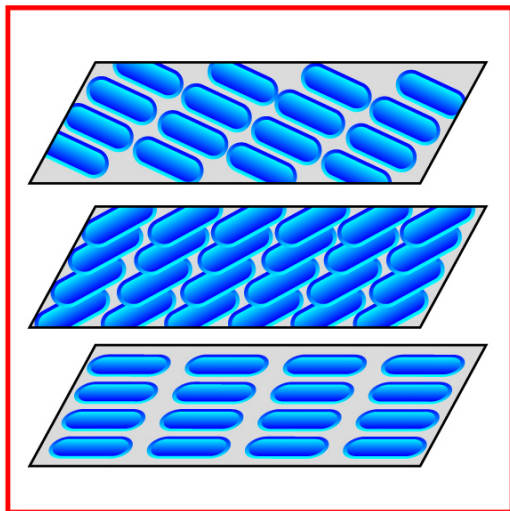
液晶は、液晶材料の種類、制御方式、駆動方式、表示方式、カラーフィルターの配列、バックライトの光源、バックライトの構造などの違いにより分類することができる。



液晶材料の種類

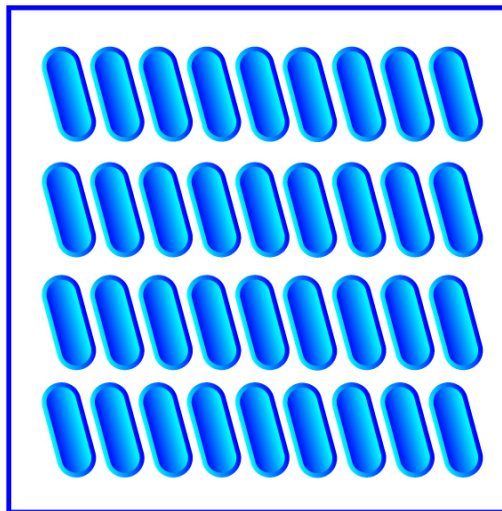


コレステリック液晶



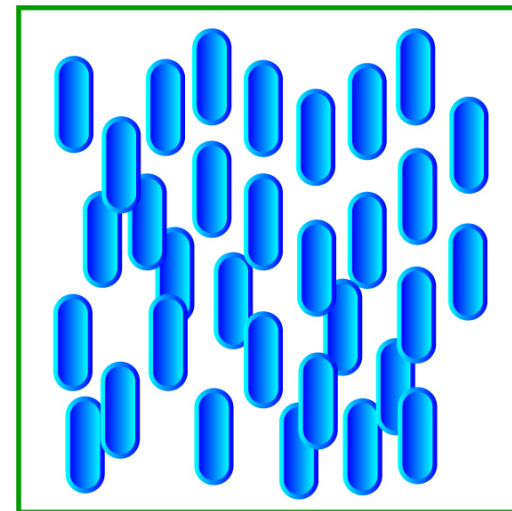
- 分子は一定方向に層状に並び、それが螺旋状に変化していく
- 温度で色が変わるため、温度計に使われる

スメクティック液晶



- 分子は同じ向きにしっかりと層状に並ぶ

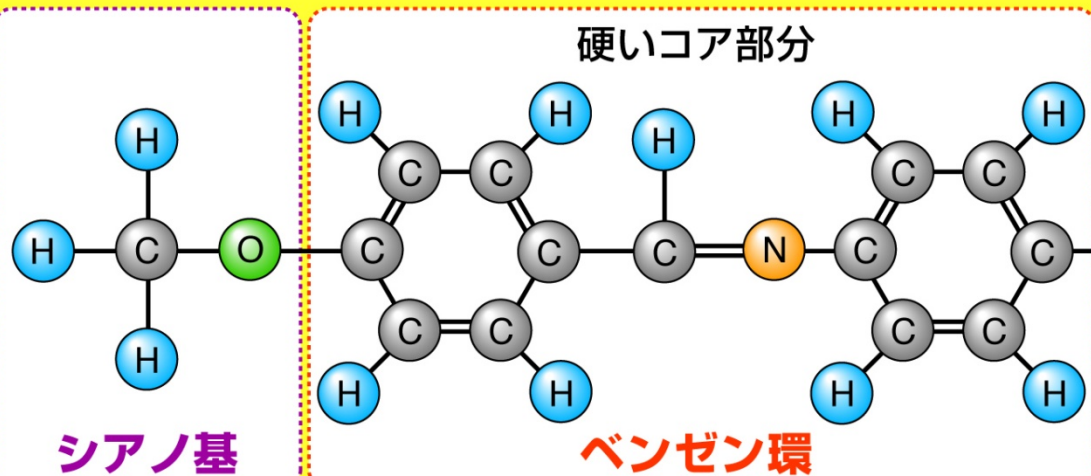
ネマティック液晶



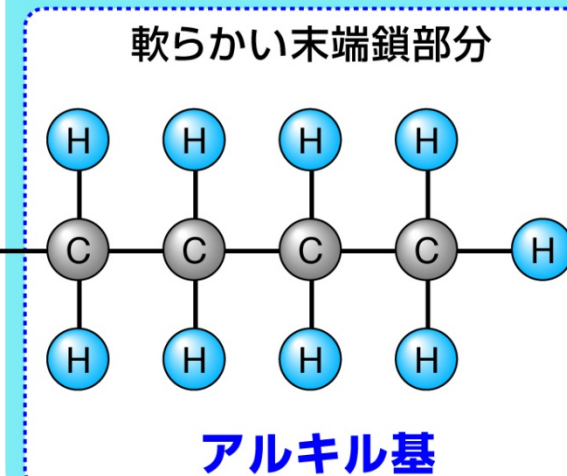
- 分子は一定方向を向いているが、規則性がなく並ぶ
- 液晶ディスプレイに使用

液晶材料分子の構造 ネマティック型

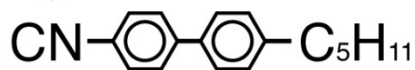
固体の性質



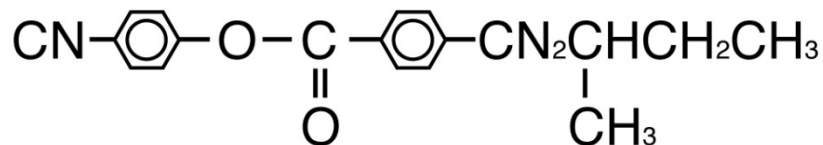
液体の性質



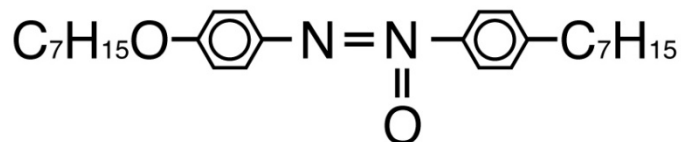
シアノビフェニール

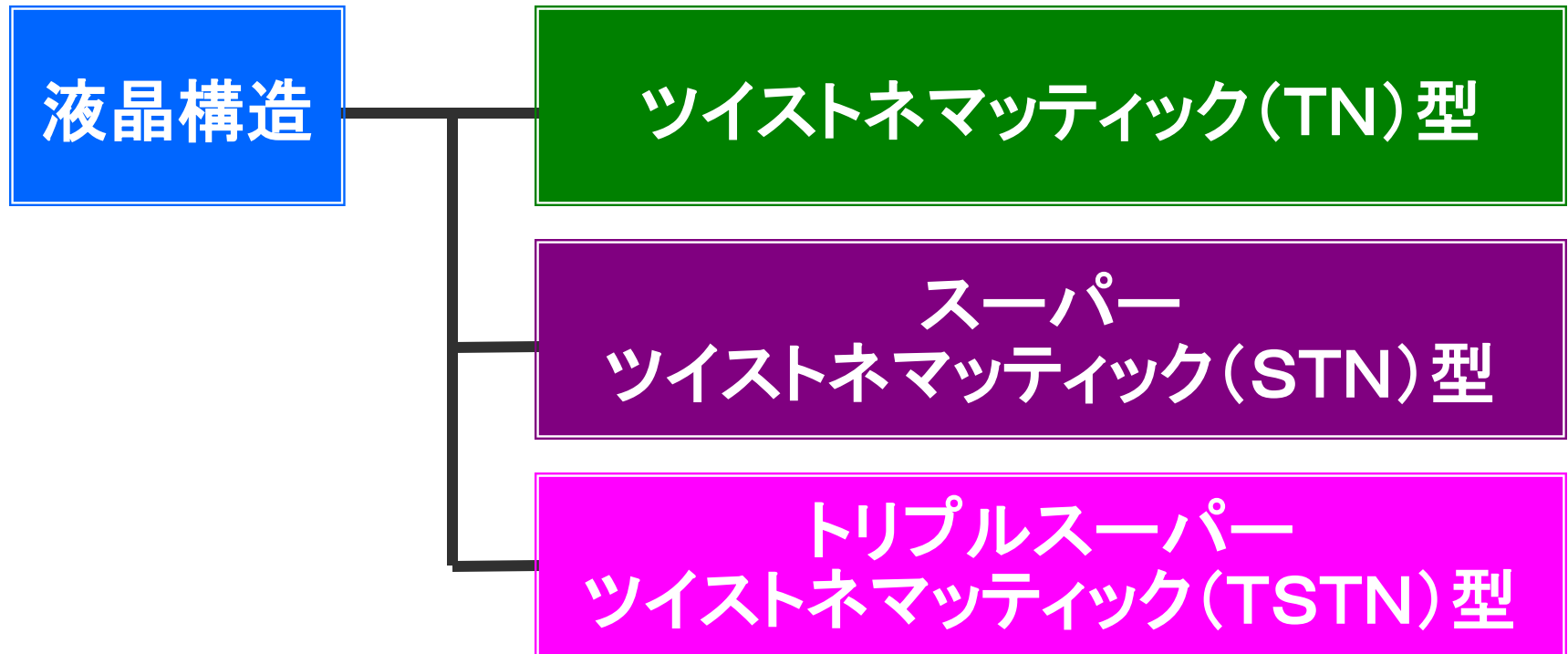


コレステリック型



スメクティック型



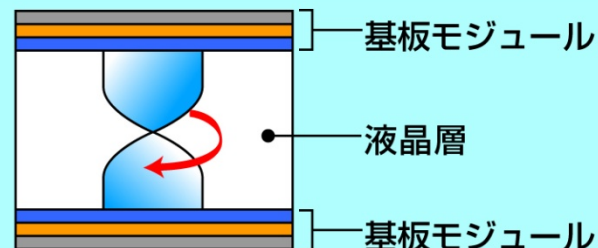


液晶構造の種類

TN型

ネマティック液晶を90° ツイスト

- 液晶材料の基本である
- 大画面でコントラストがやや落ちる

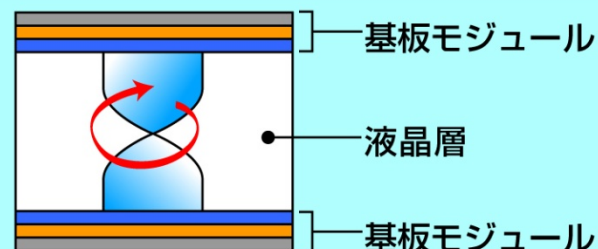


分子のツイスト
(ねじれ)が90°

STN型

ネマティック液晶を180~270° ツイスト

- 立ち上がり特性が改善し、コントラスト比がよくなる
- 大画面表示が可能だが、白黒表示ができず、黄緑／濃紺になってしまう

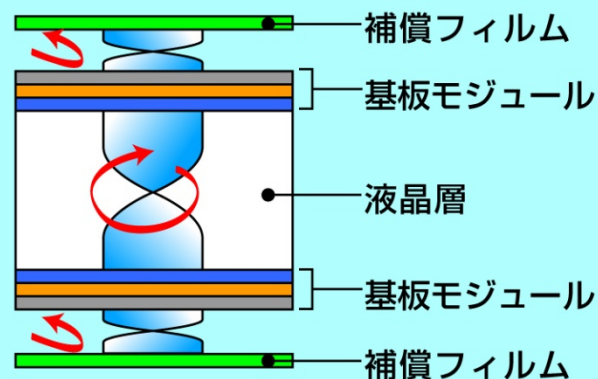


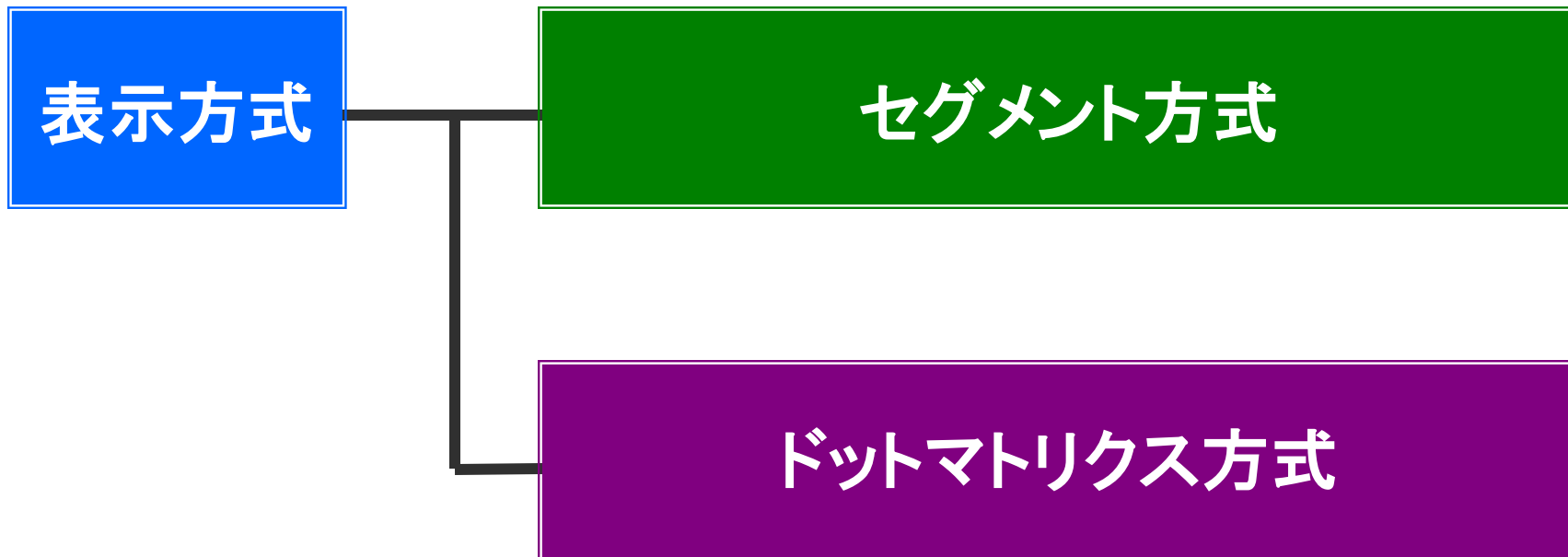
分子のツイスト
(ねじれ)が180~270°

TSTN型

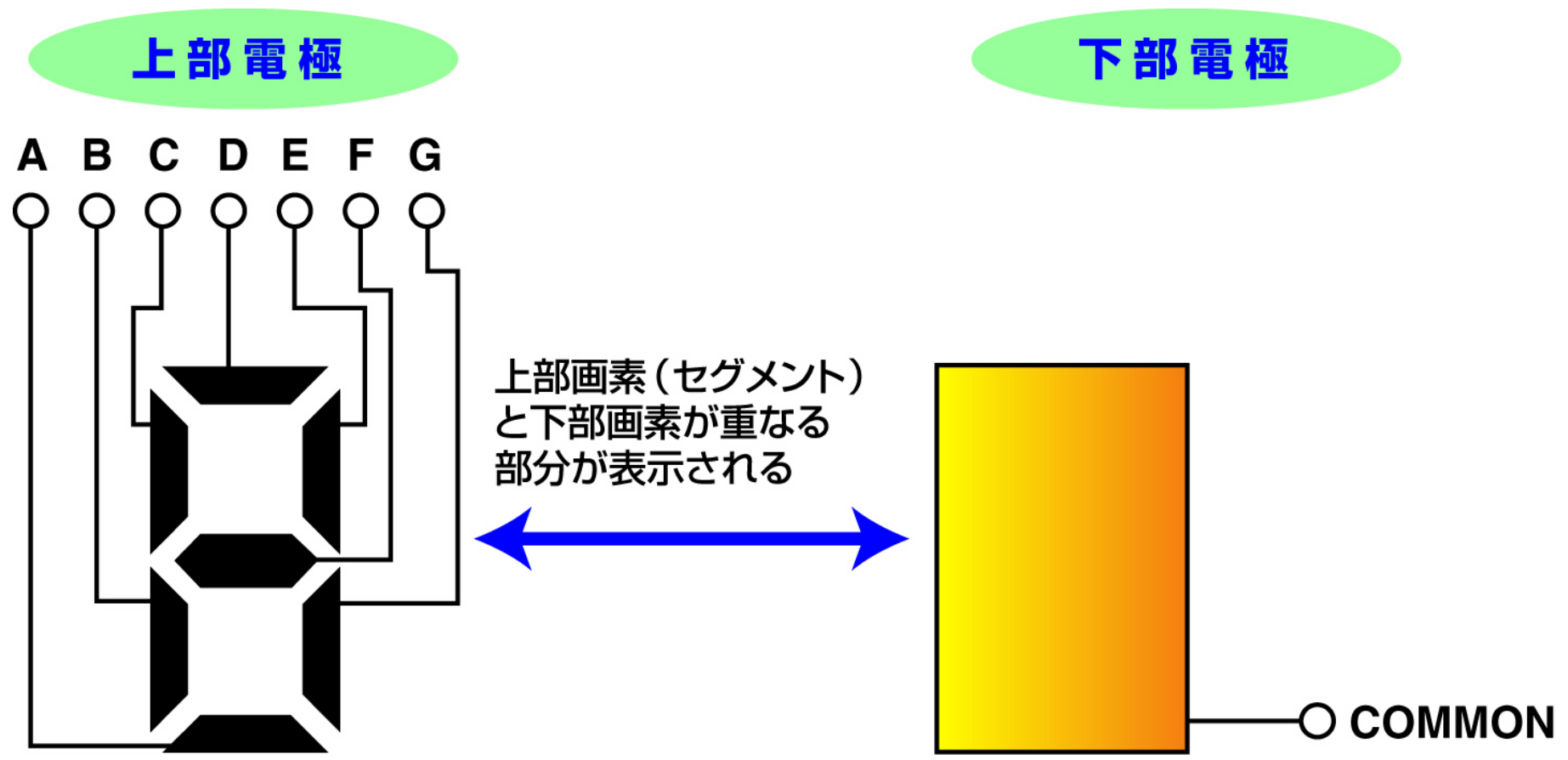
ツイストが逆になる補償フィルムを上下に用いたSTN型

- STN型の欠点が解消されて白黒表示が可能となる
- 大画面でのカラー化が可能

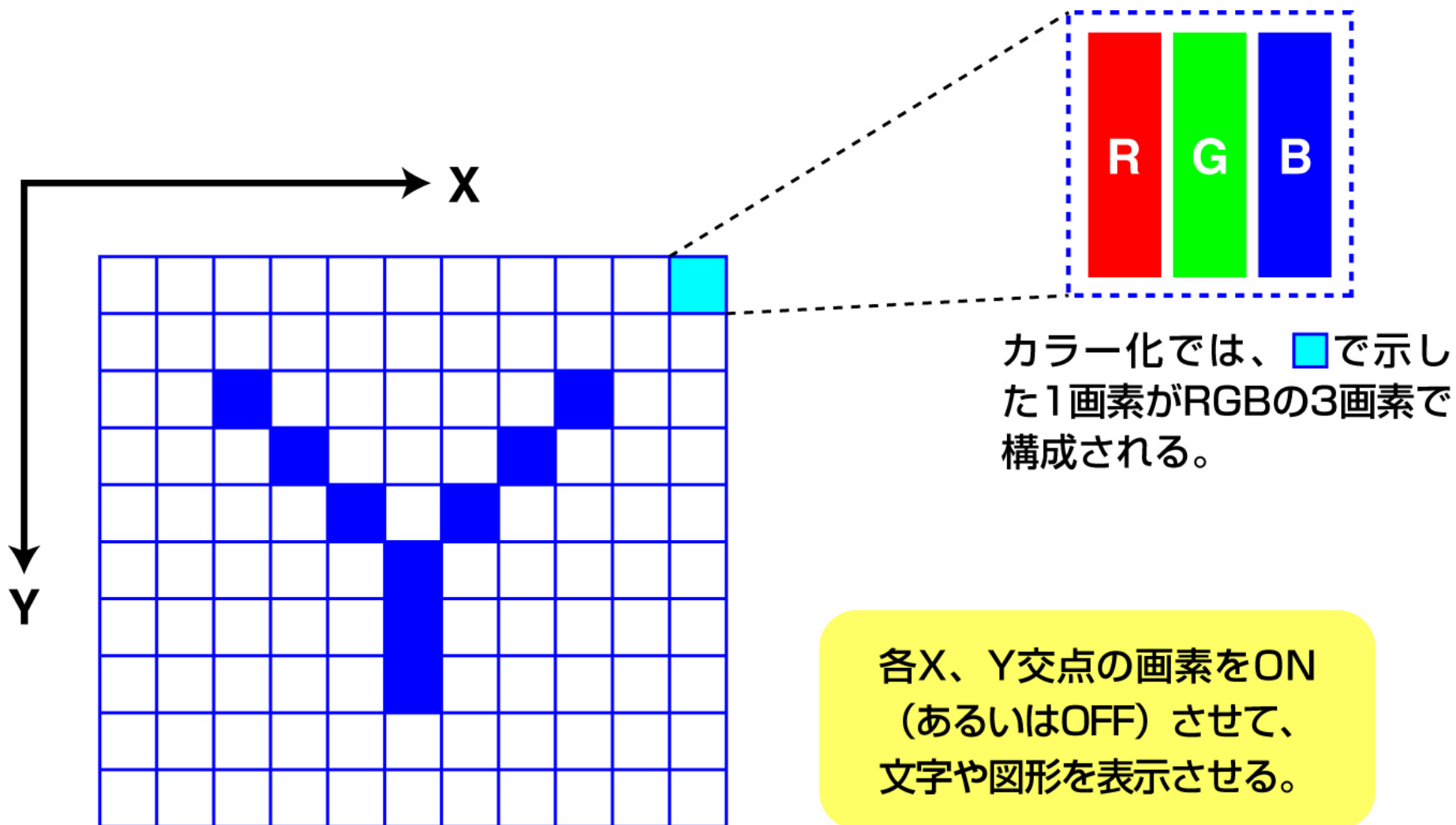




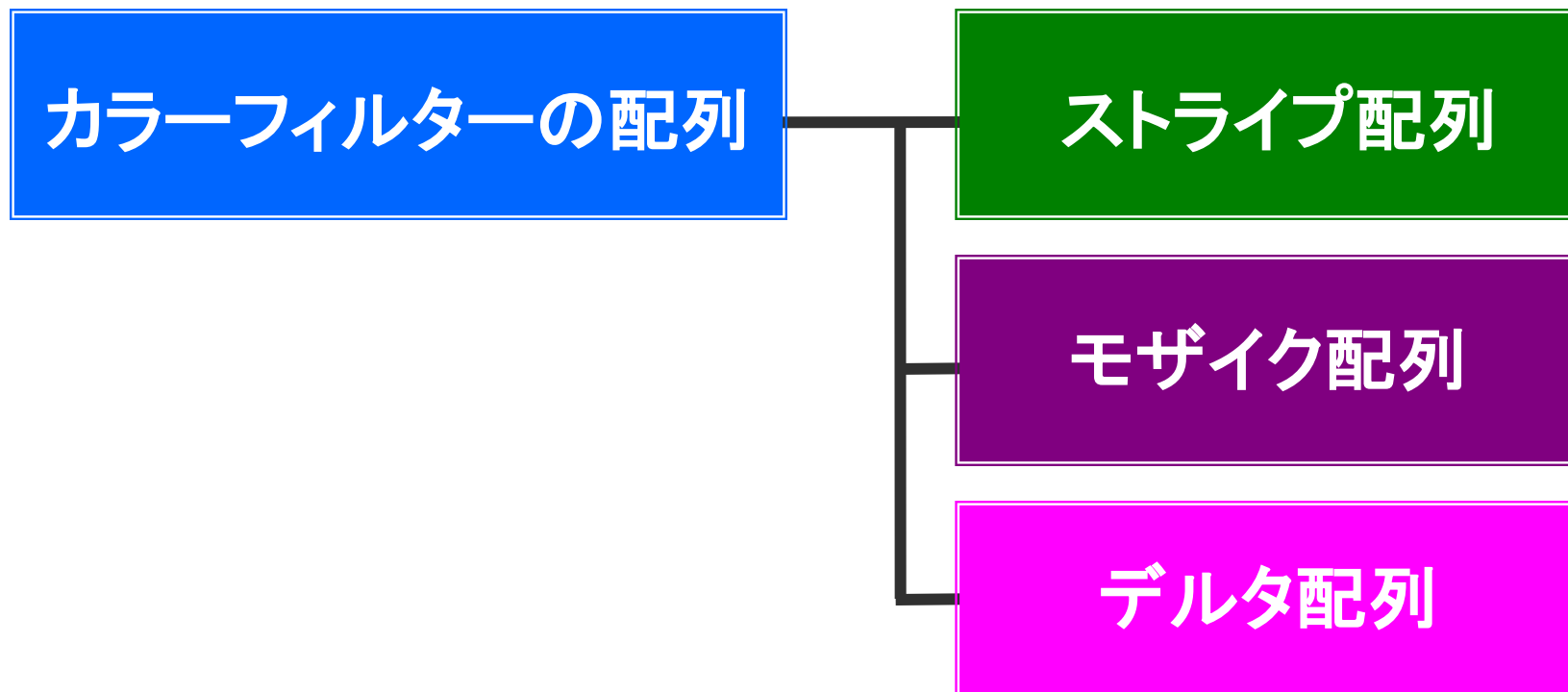
セグメント方式 (スタティック駆動方式)



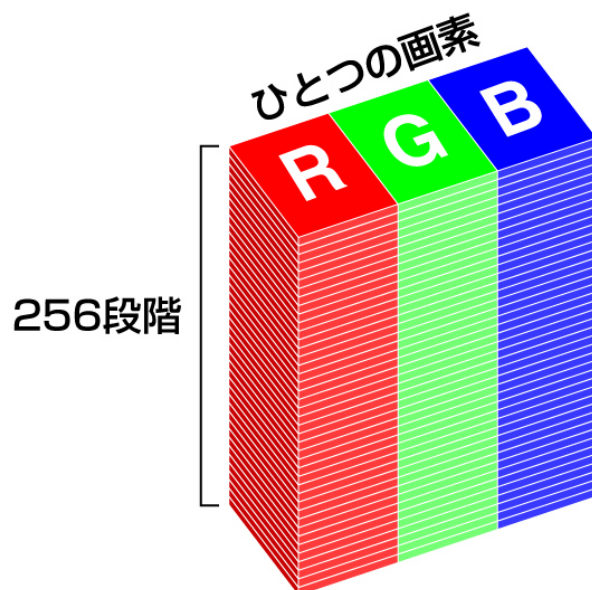
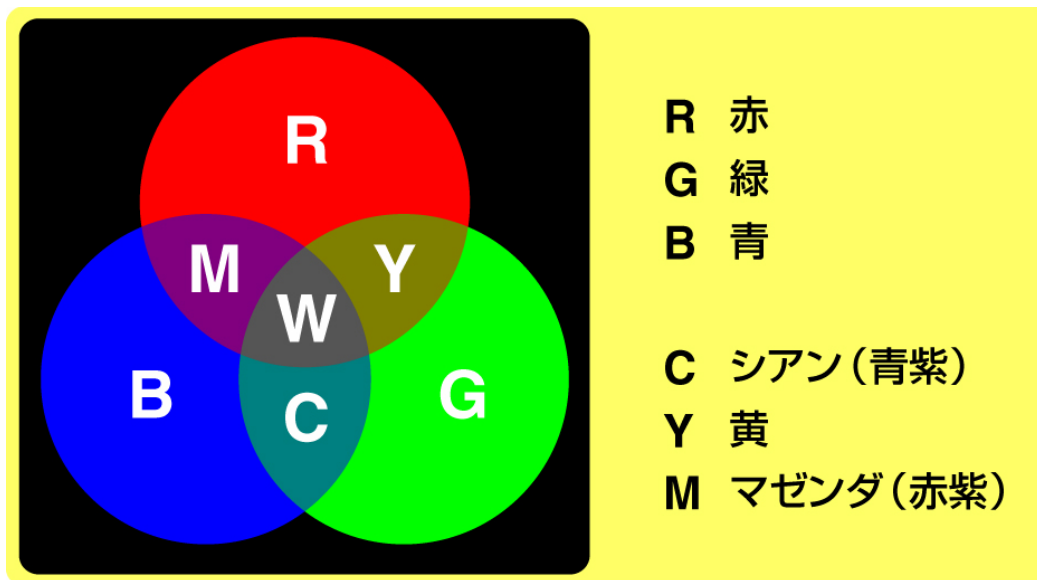
ドットマトリクス方式 (110画素 $X=11, Y=10$)



液晶ディスプレイのカラーフィルター配列



液晶ディスプレイのカラー化方式



- RGB各色8bitでコントロールすると、256段階の表示が可能。
- RGB各色が256段階だから、 256^3 で16,777,216色の表示が可能。

液晶ディスプレイのカラーフィルター配列

ストライプ配列



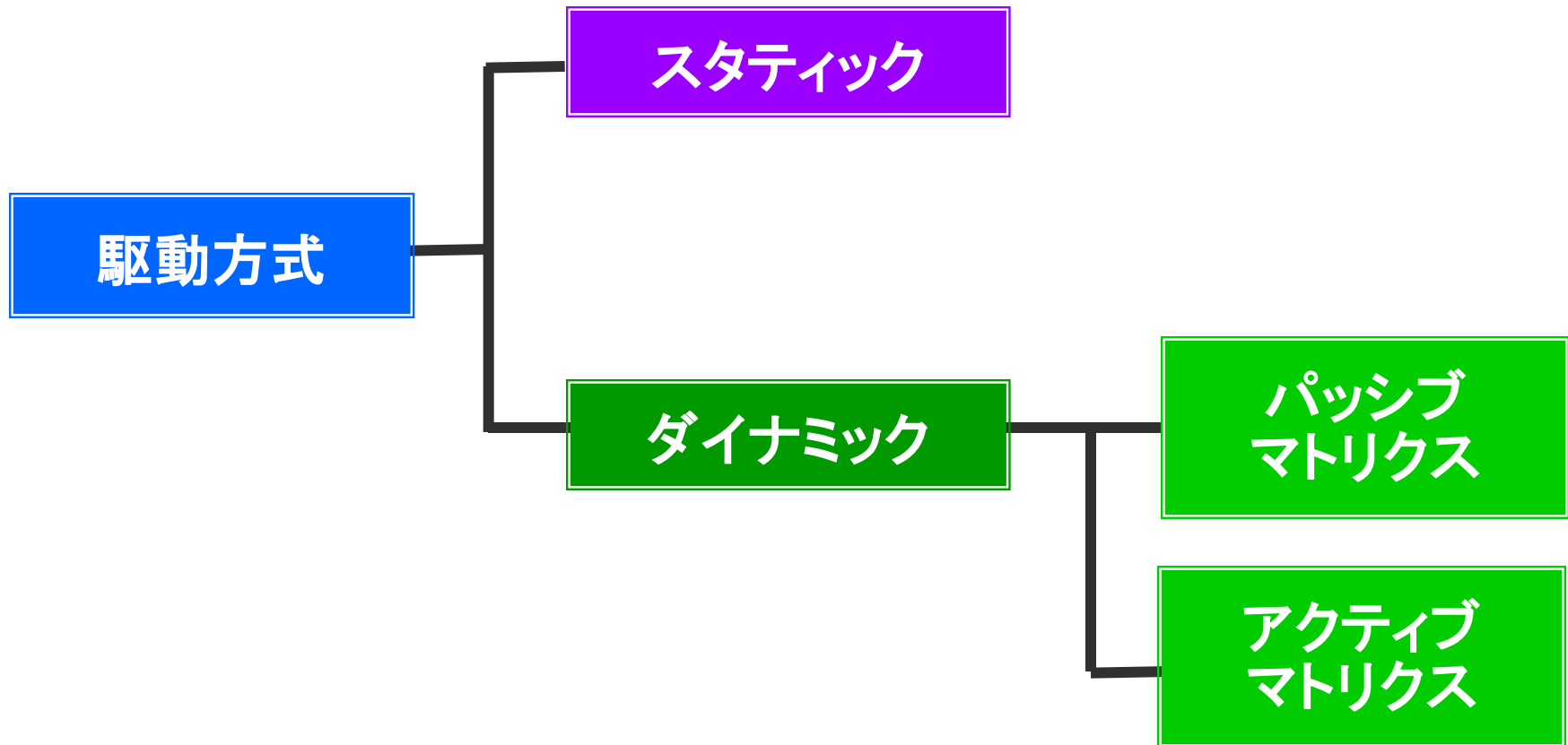
モザイク配列



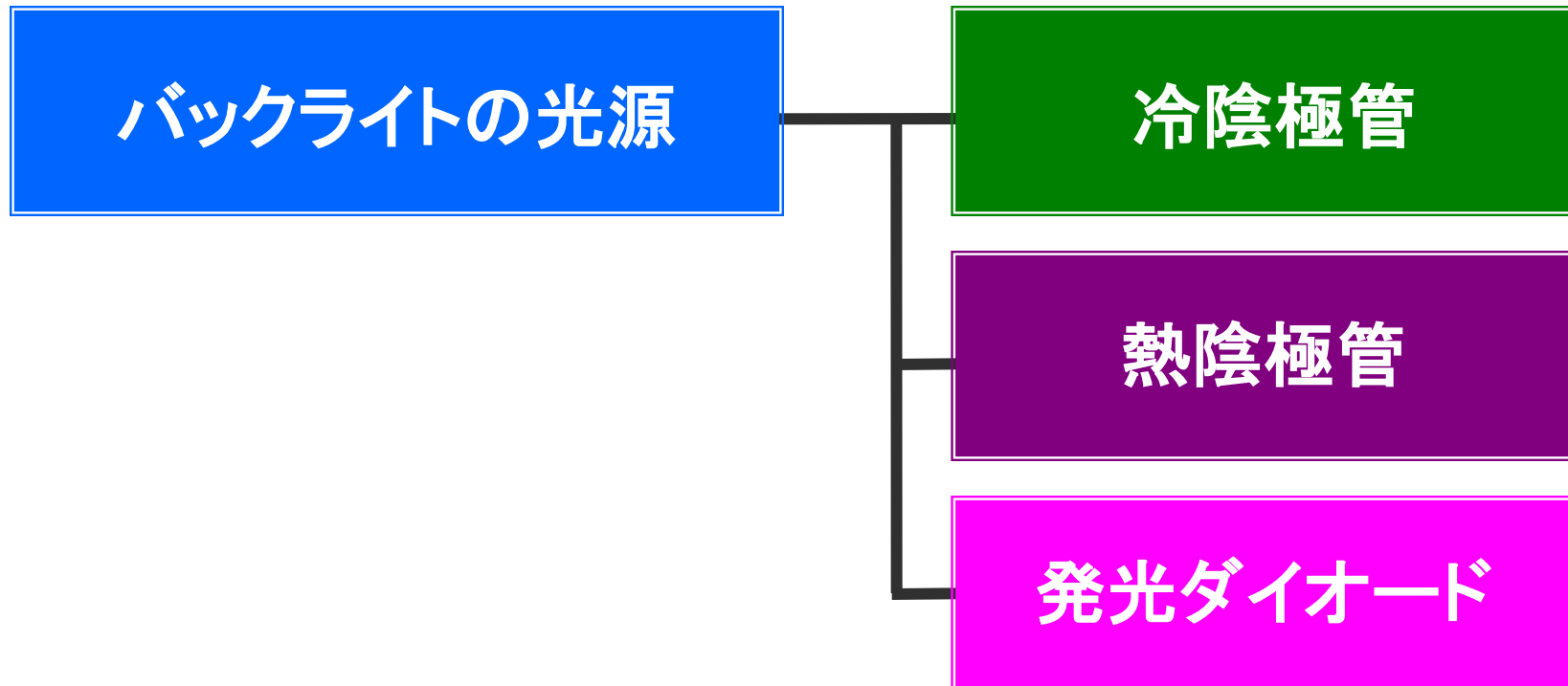
デルタ配列



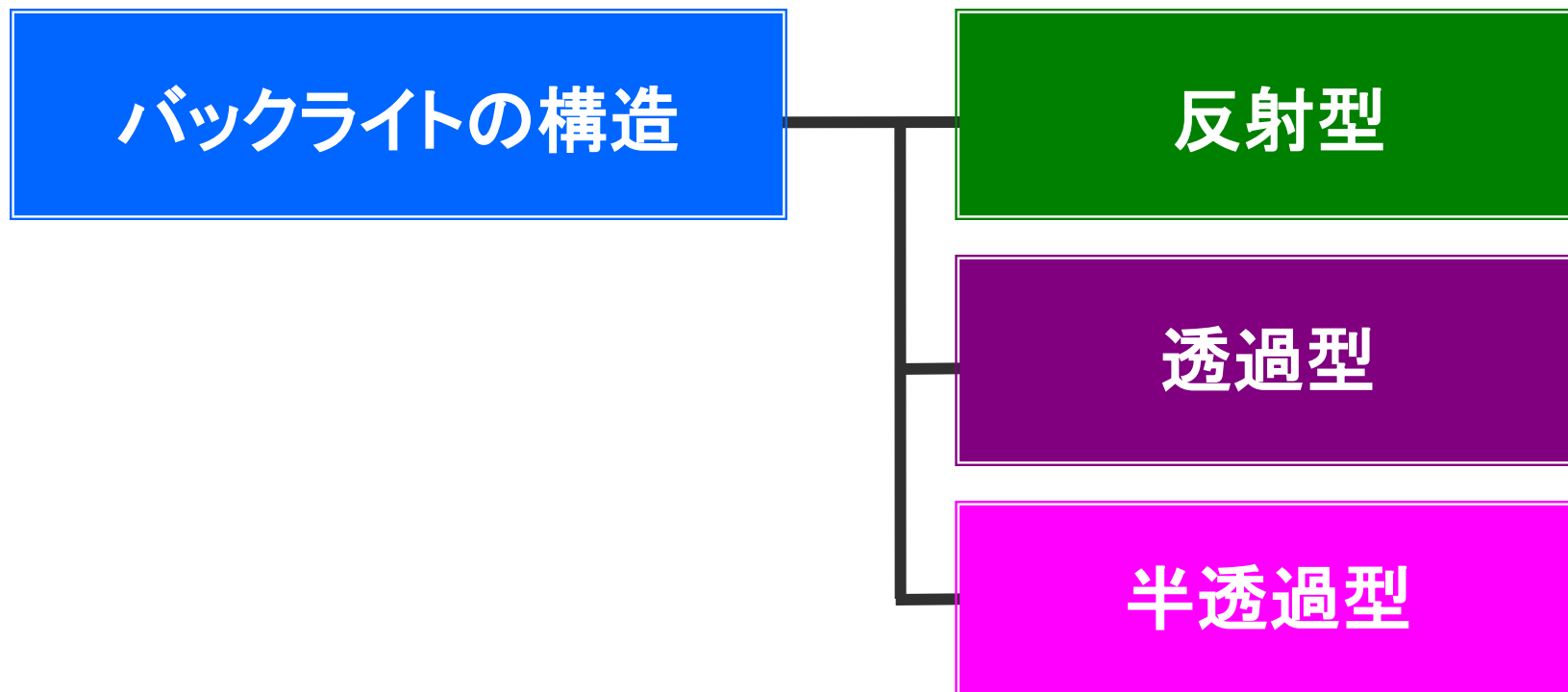
液晶ディスプレイの駆動方式



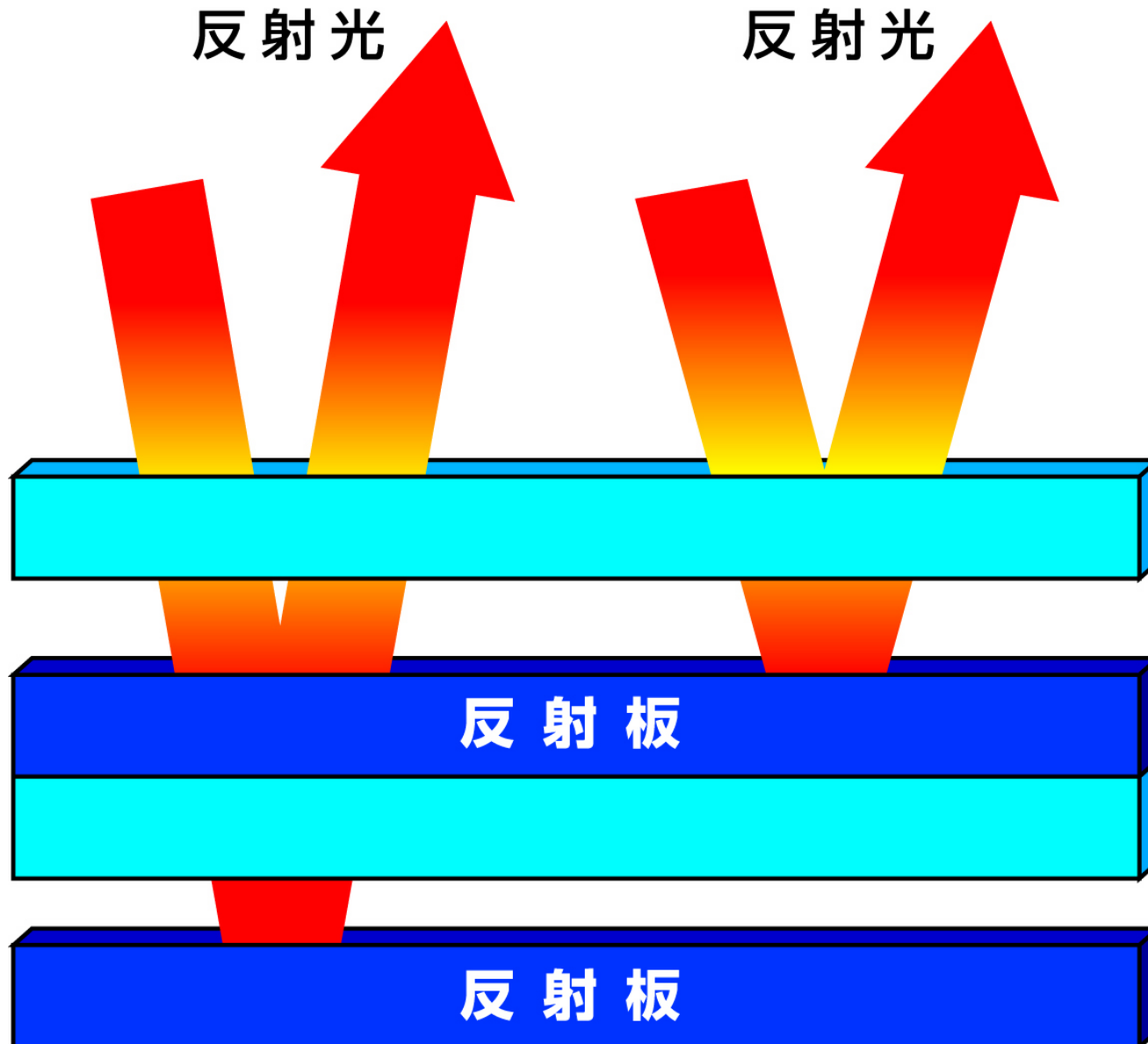
液晶ディスプレイのバックライト光源



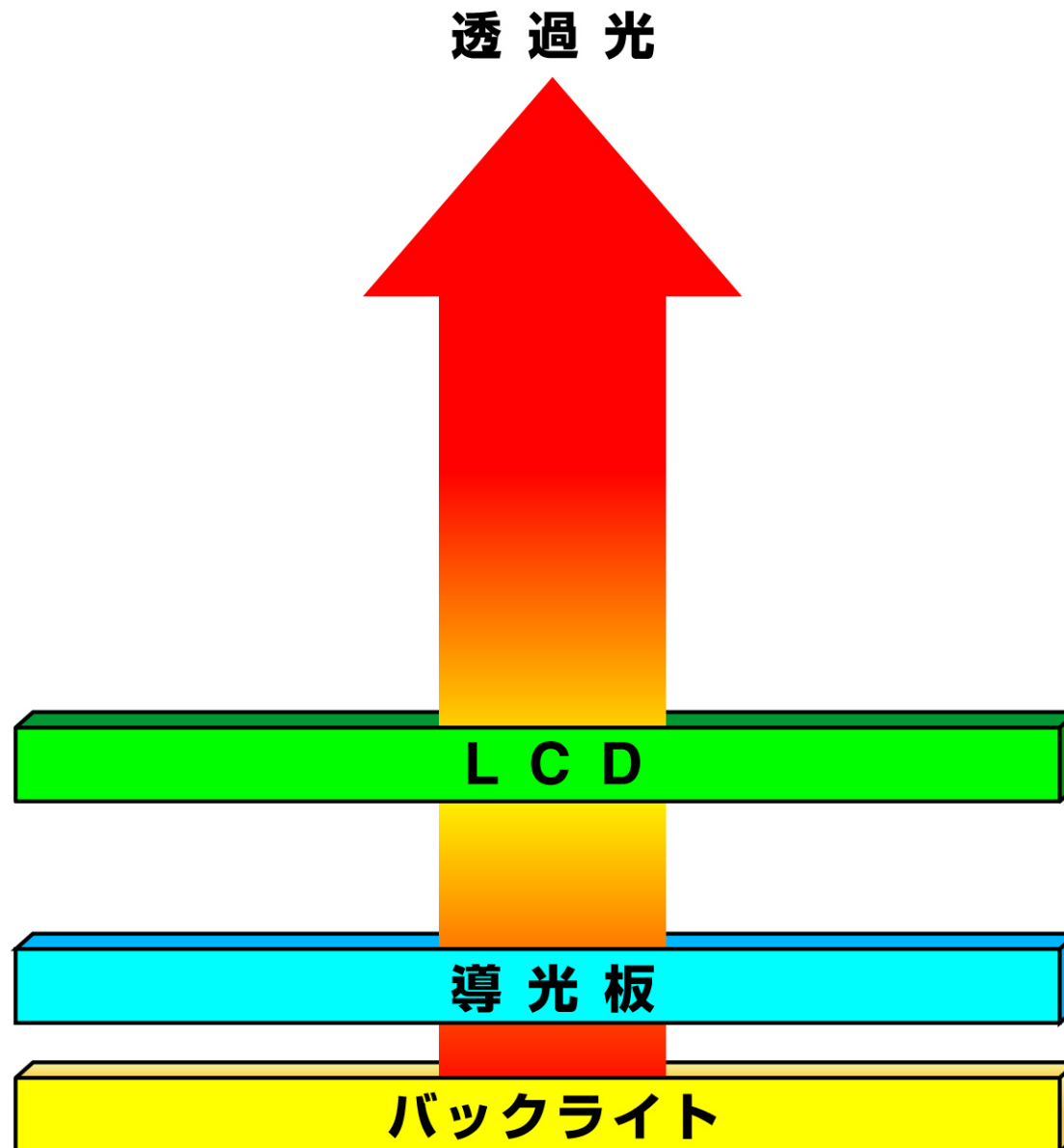
液晶ディスプレイのバックライト構造



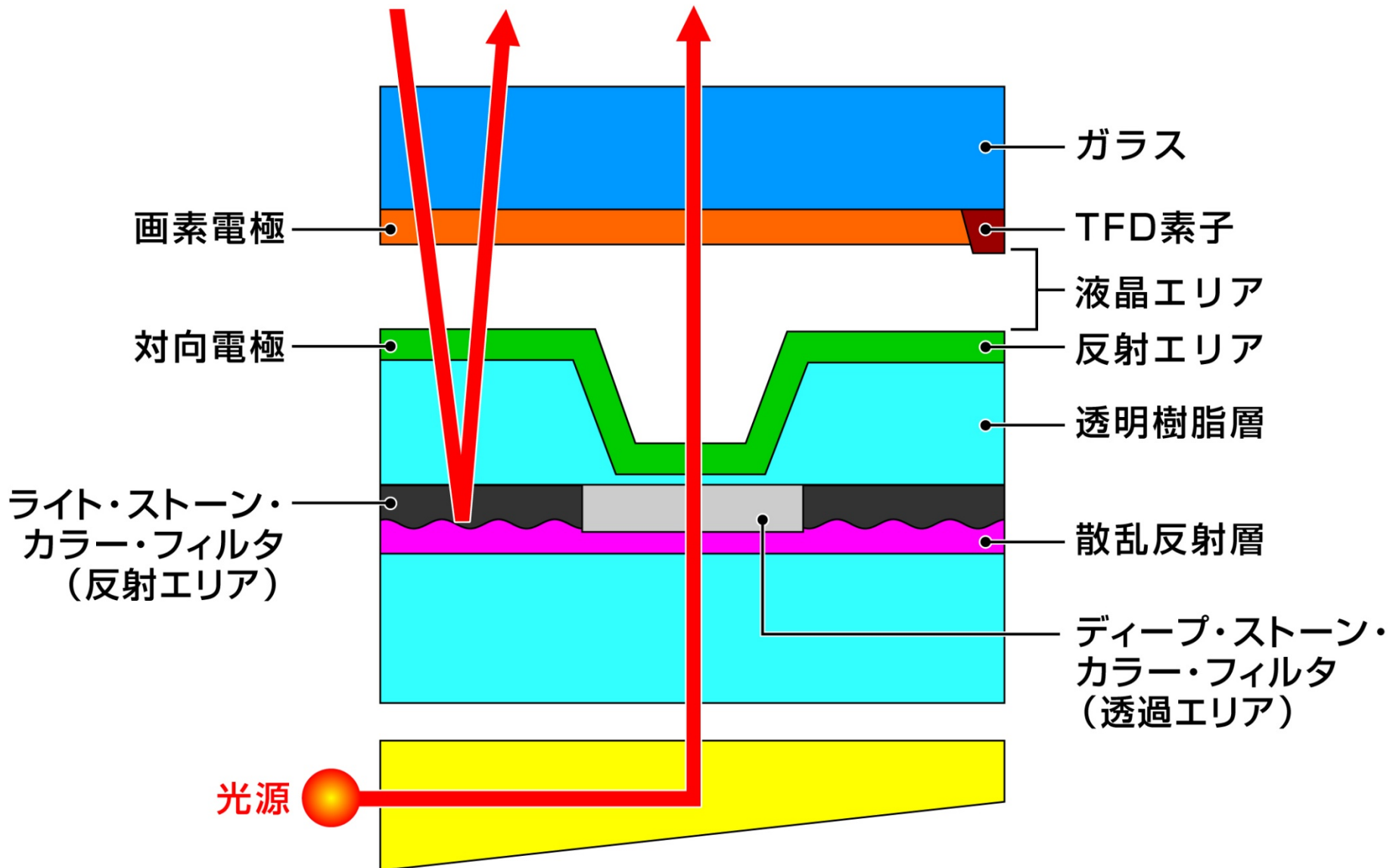
液晶ディスプレイのバックライト構造 反射型



液晶ディスプレイのバックライト構造 透過型

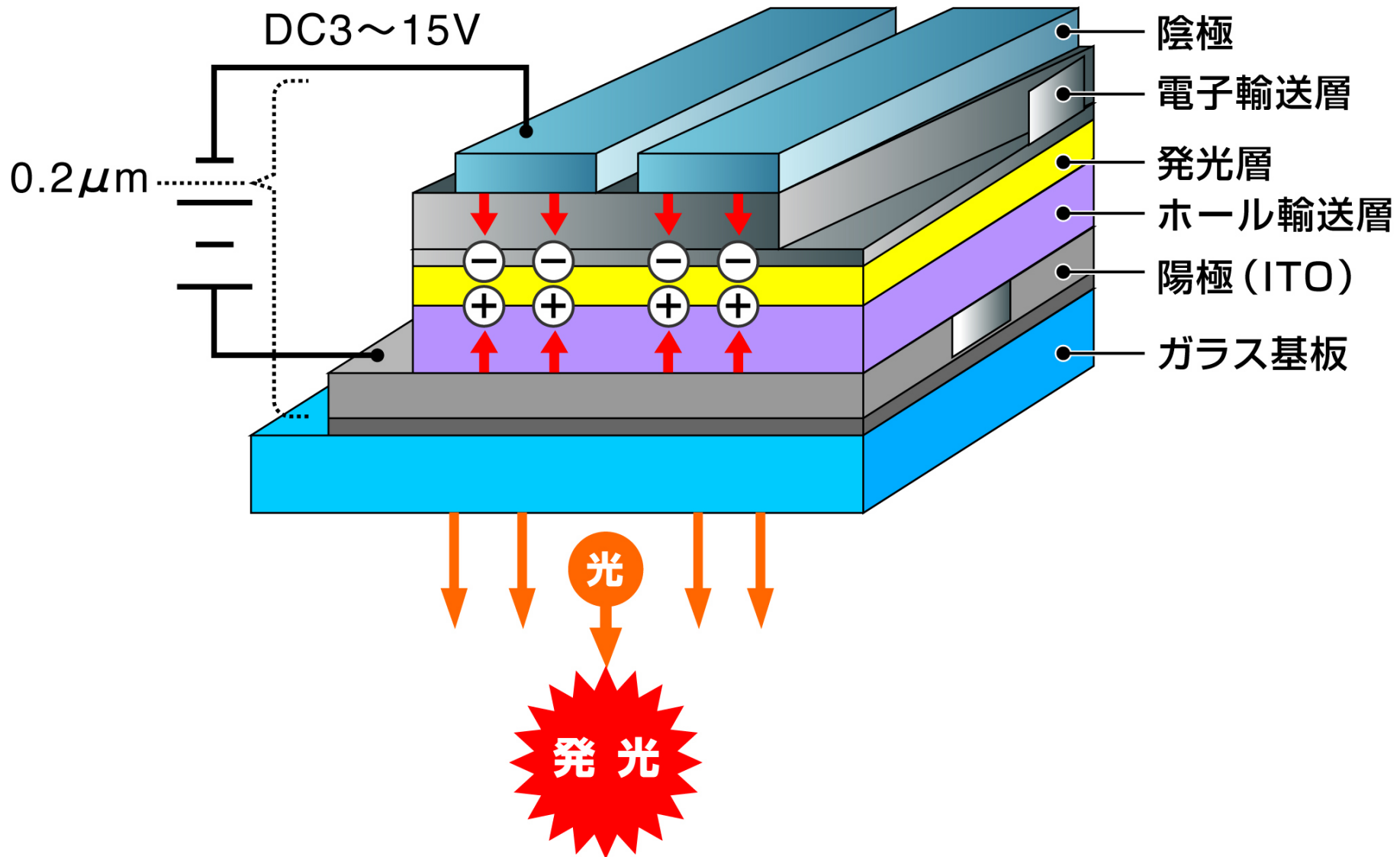


液晶ディスプレイのバックライト構造 半透過型



有機ELディスプレイ

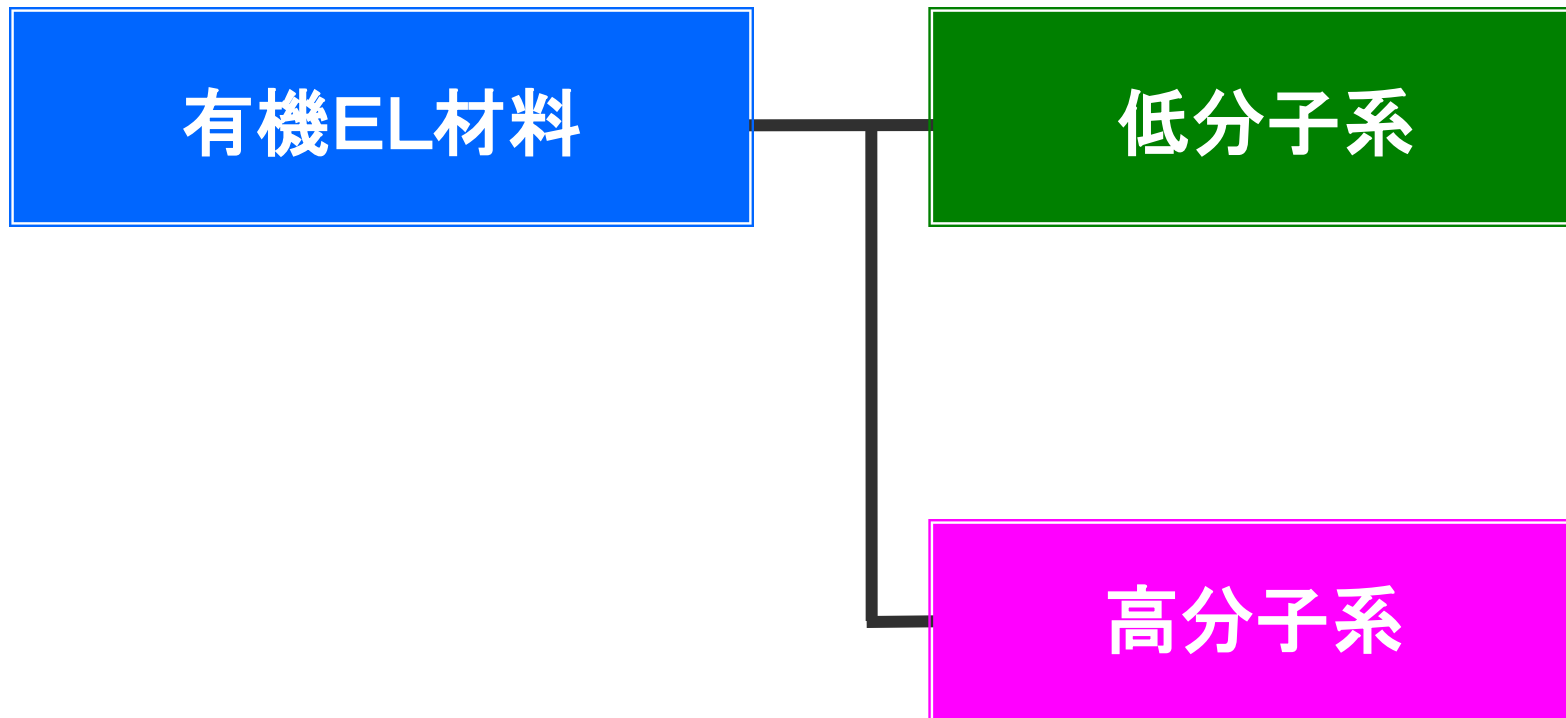
有機ELディスプレイの構造と原理



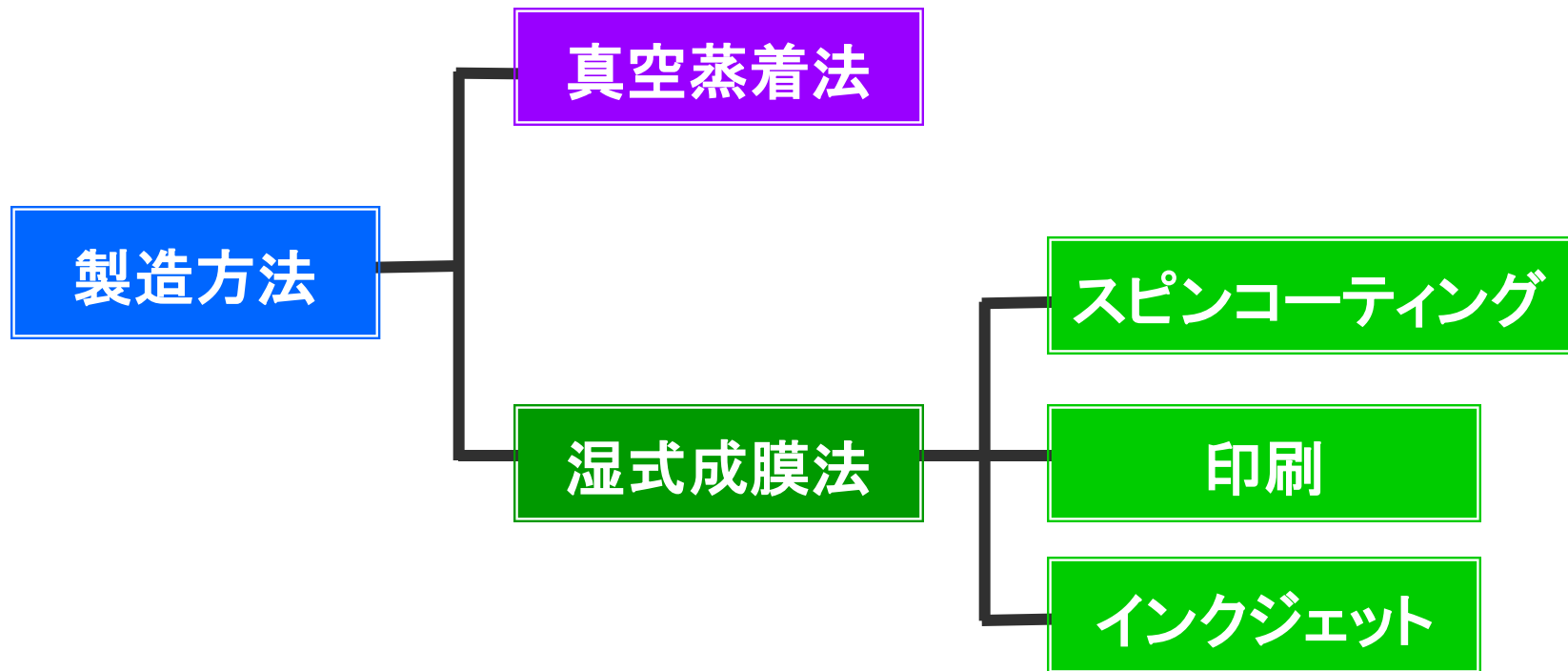
有機ELディスプレイの分類

有機ELディスプレイは、有機材料の種類、製造方法、構造、駆動方式、カラー化方式、などの違いにより分類することができる。

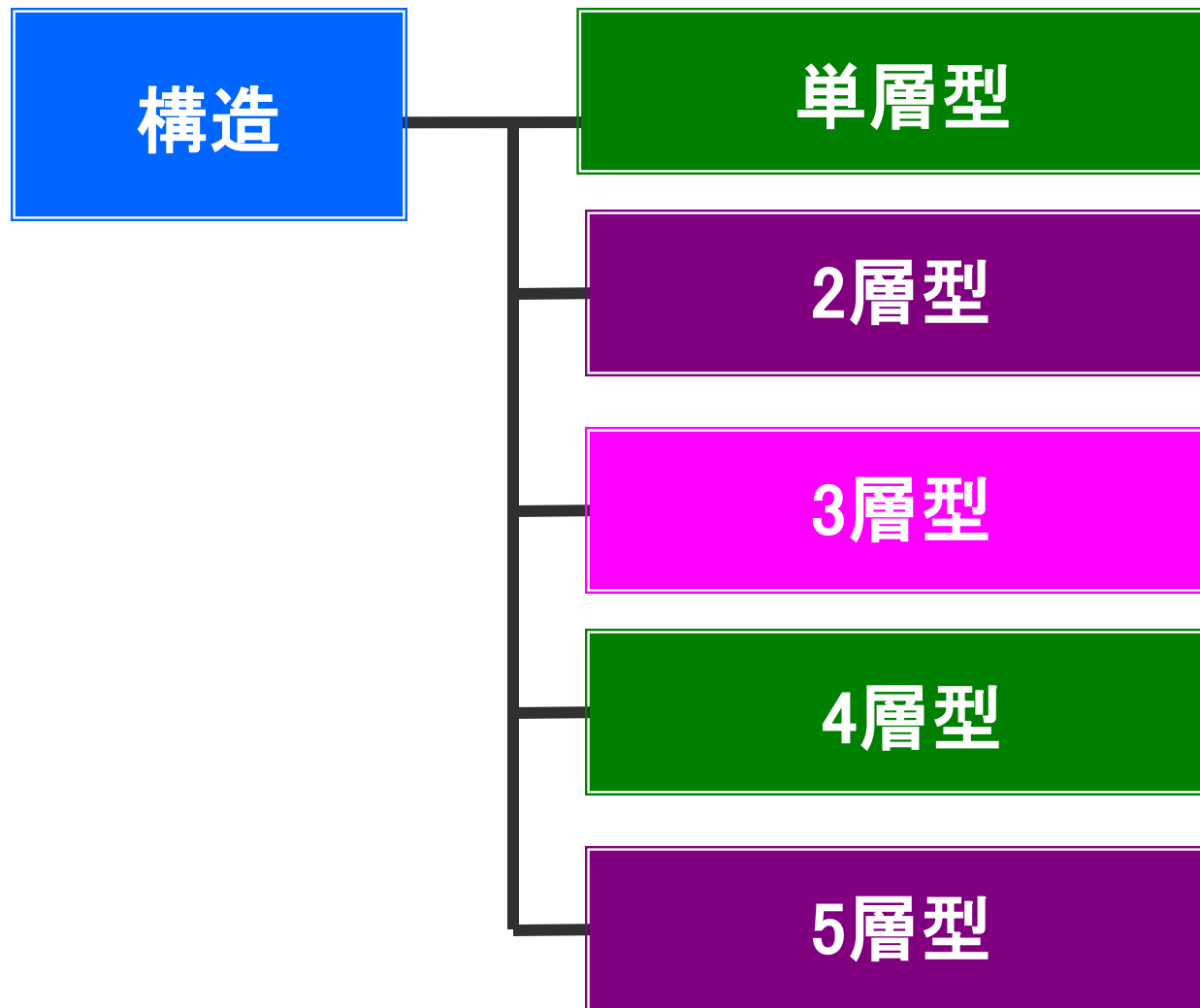




有機ELの製造方法

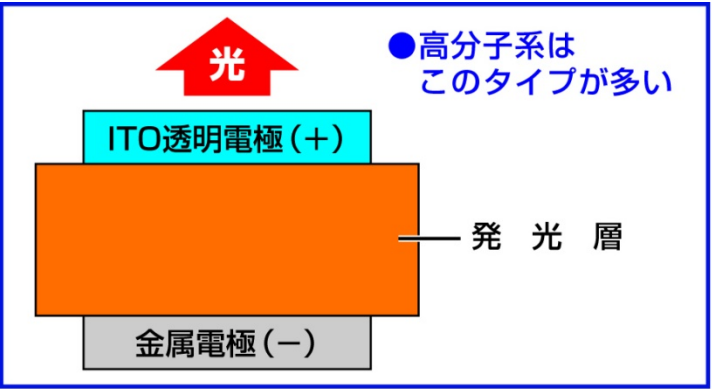


有機ELディスプレイの構造

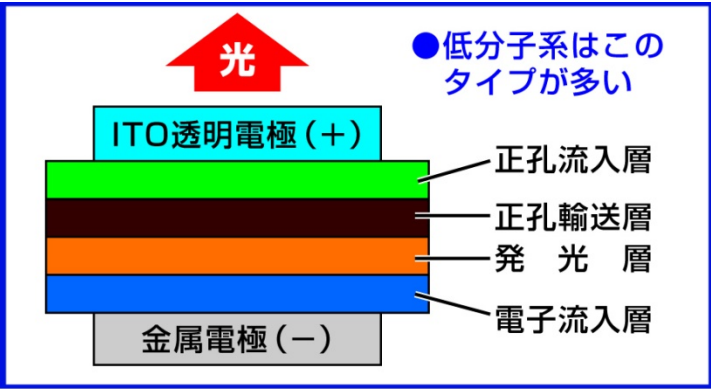


有機ELの構造図

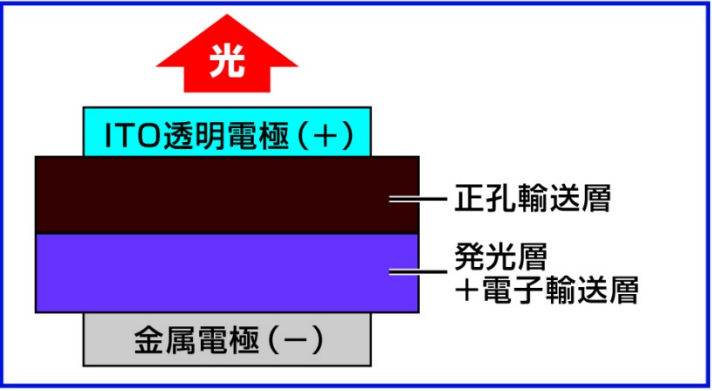
単層型



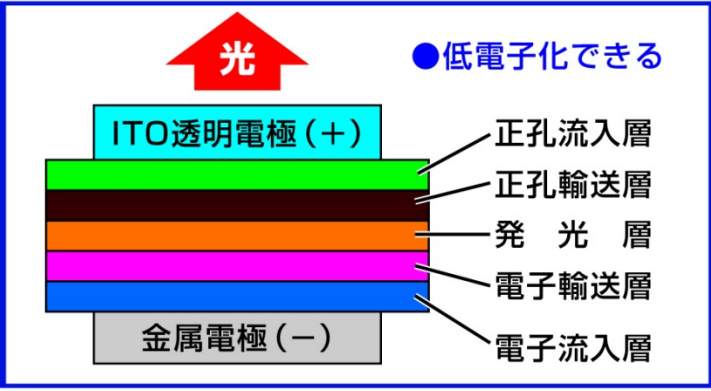
4層型



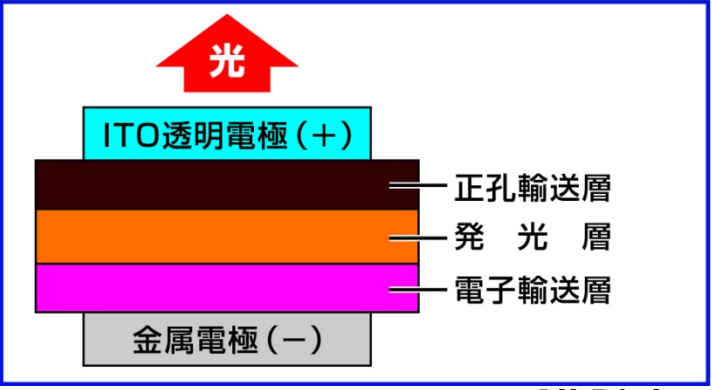
2層型



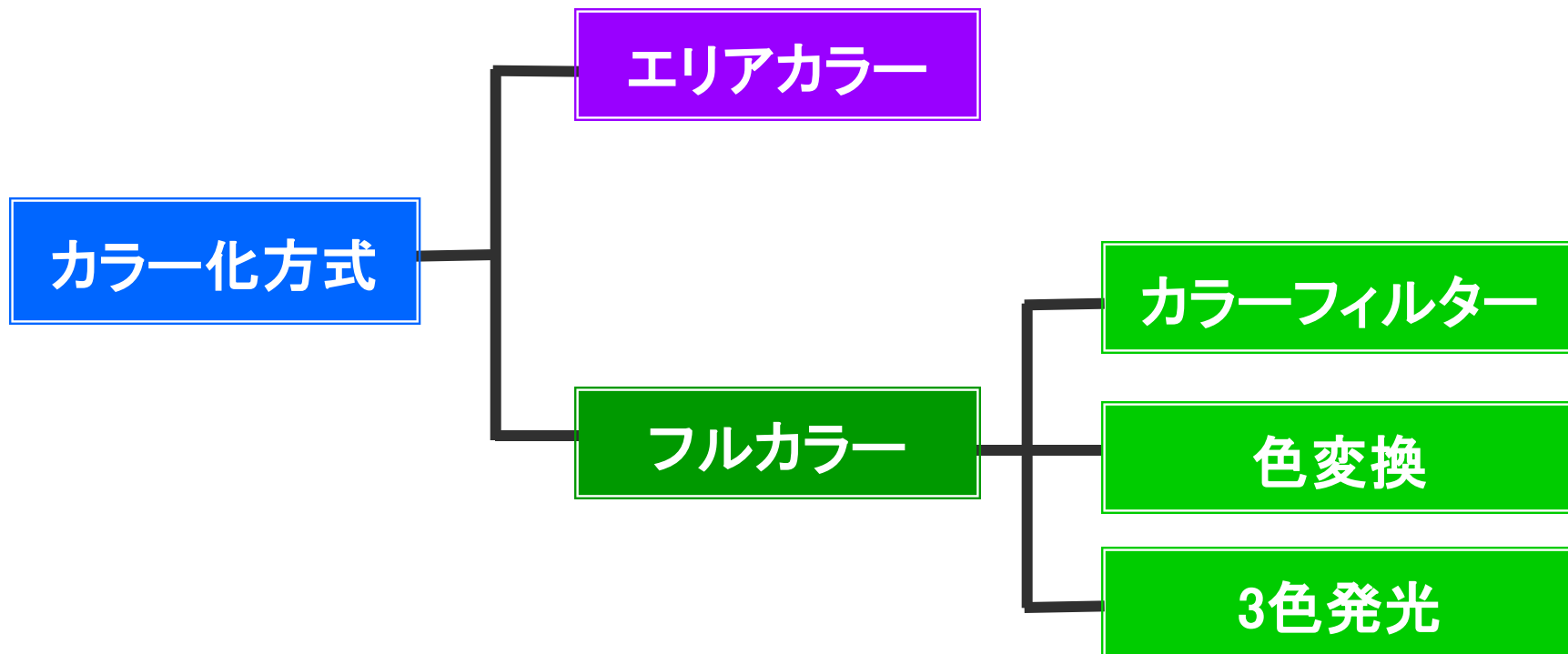
5層型



3層型

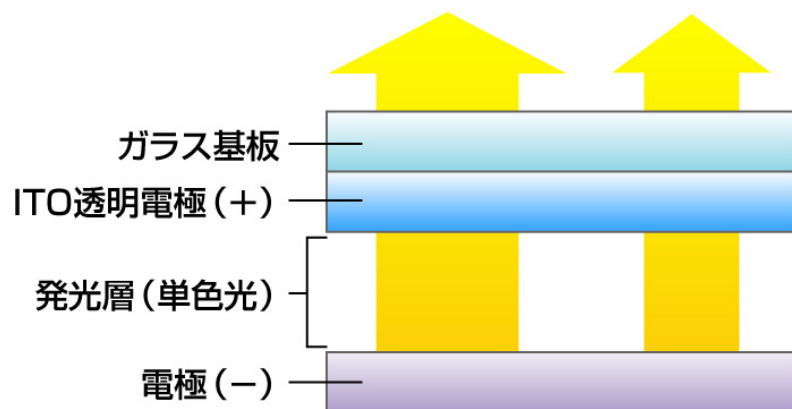


有機ELディスプレイのカラー化方式

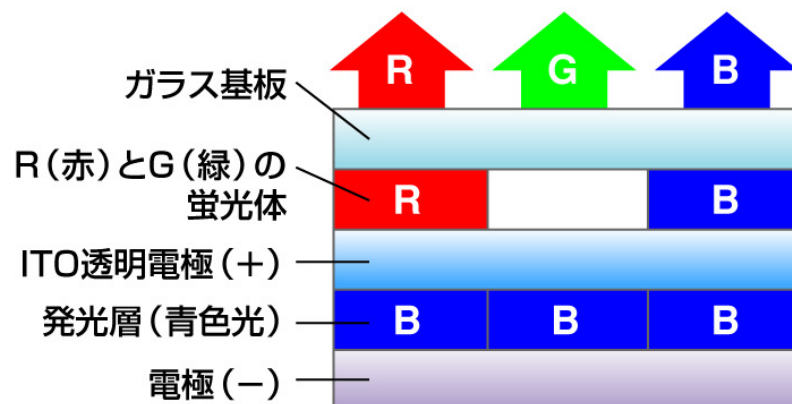


有機ELカラー化の方式

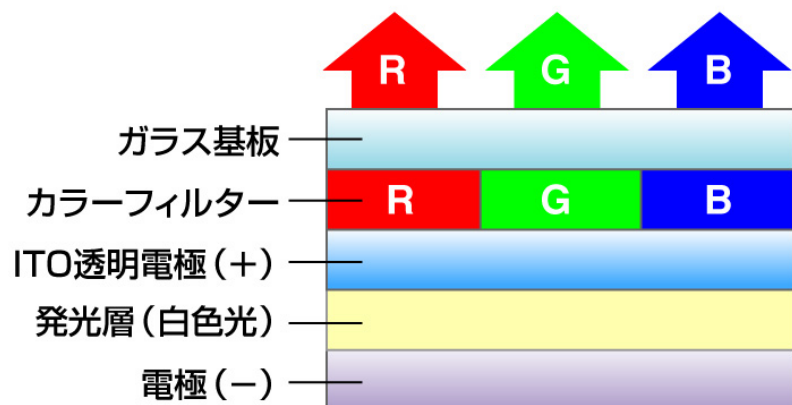
エリアカラー



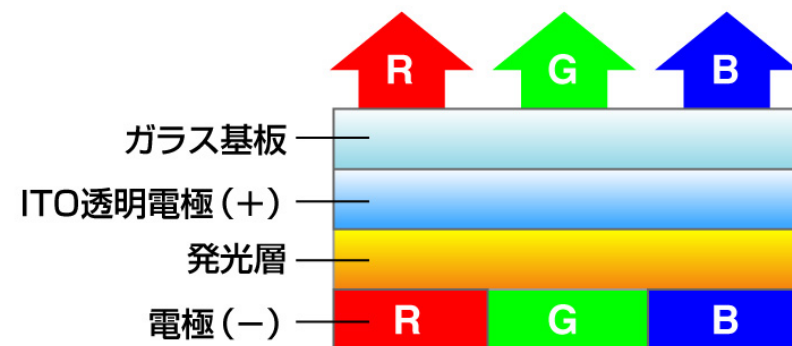
カラーフィルター方式



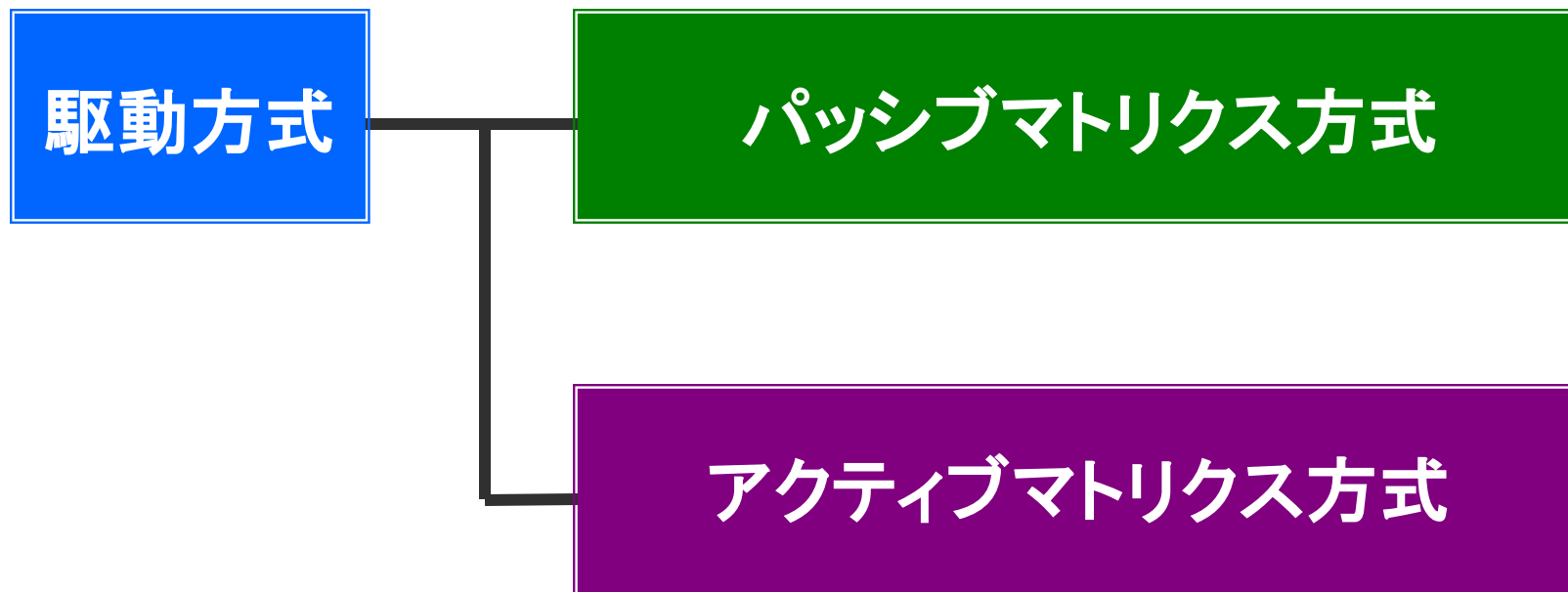
カラーフィルター方式



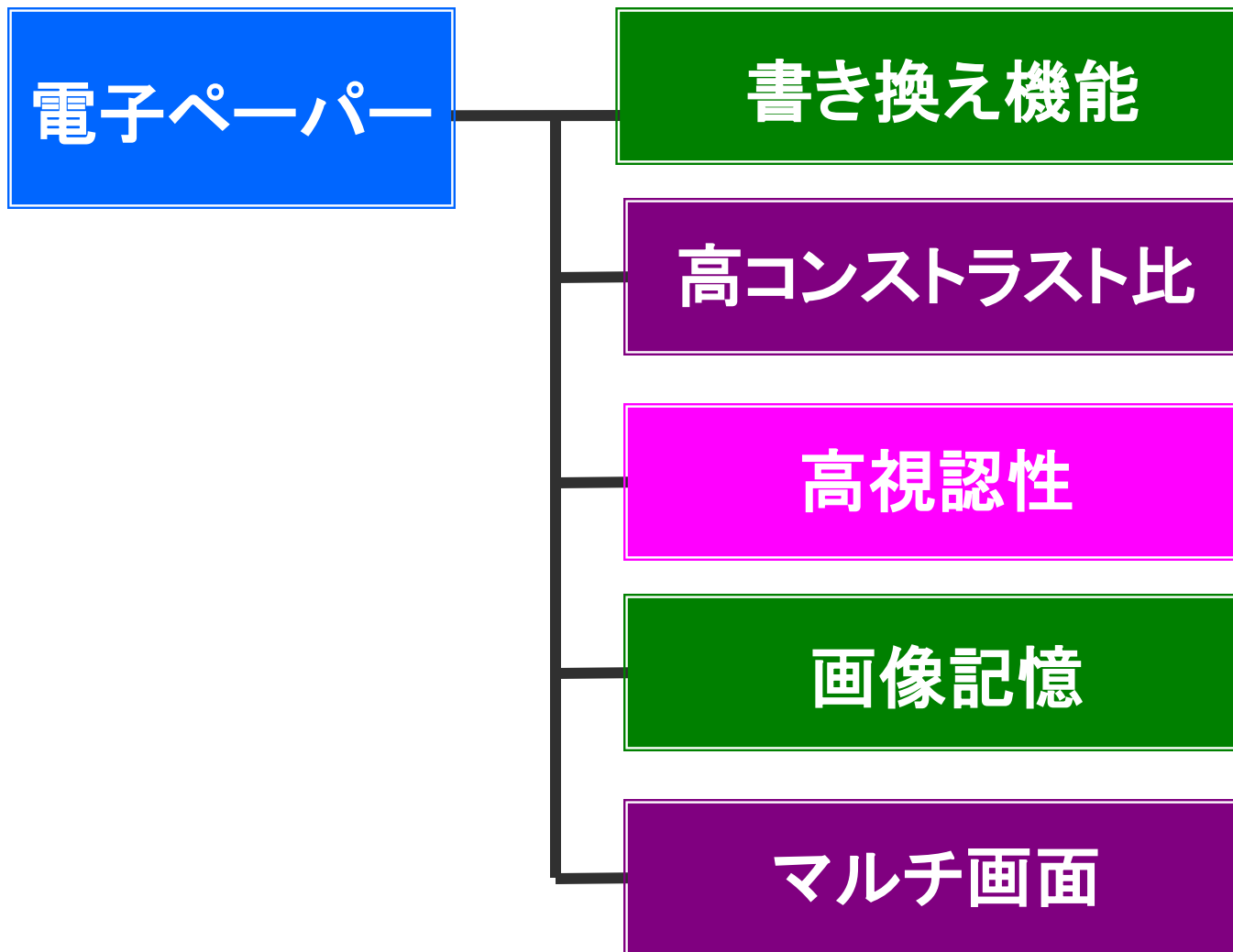
3色発光方式

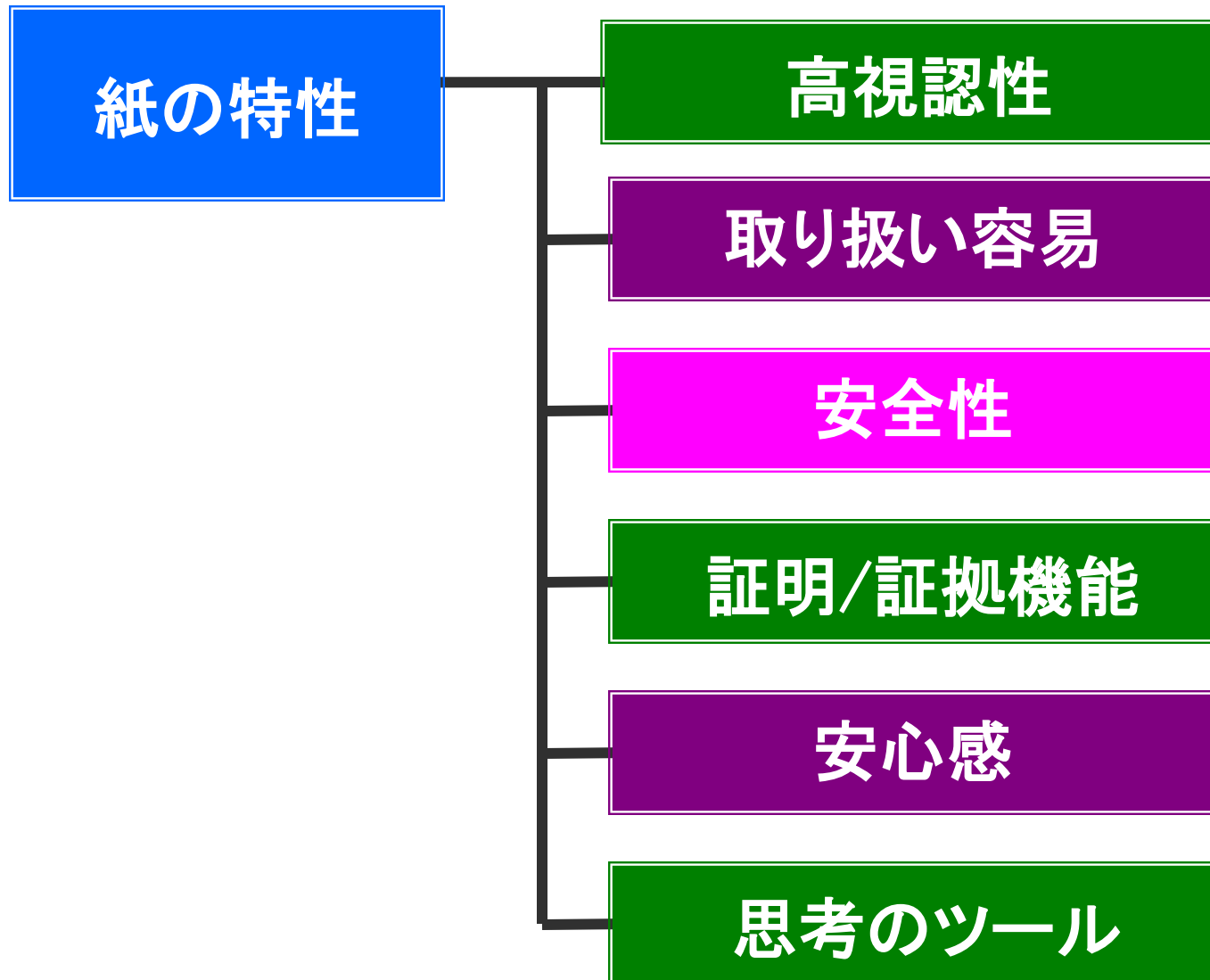


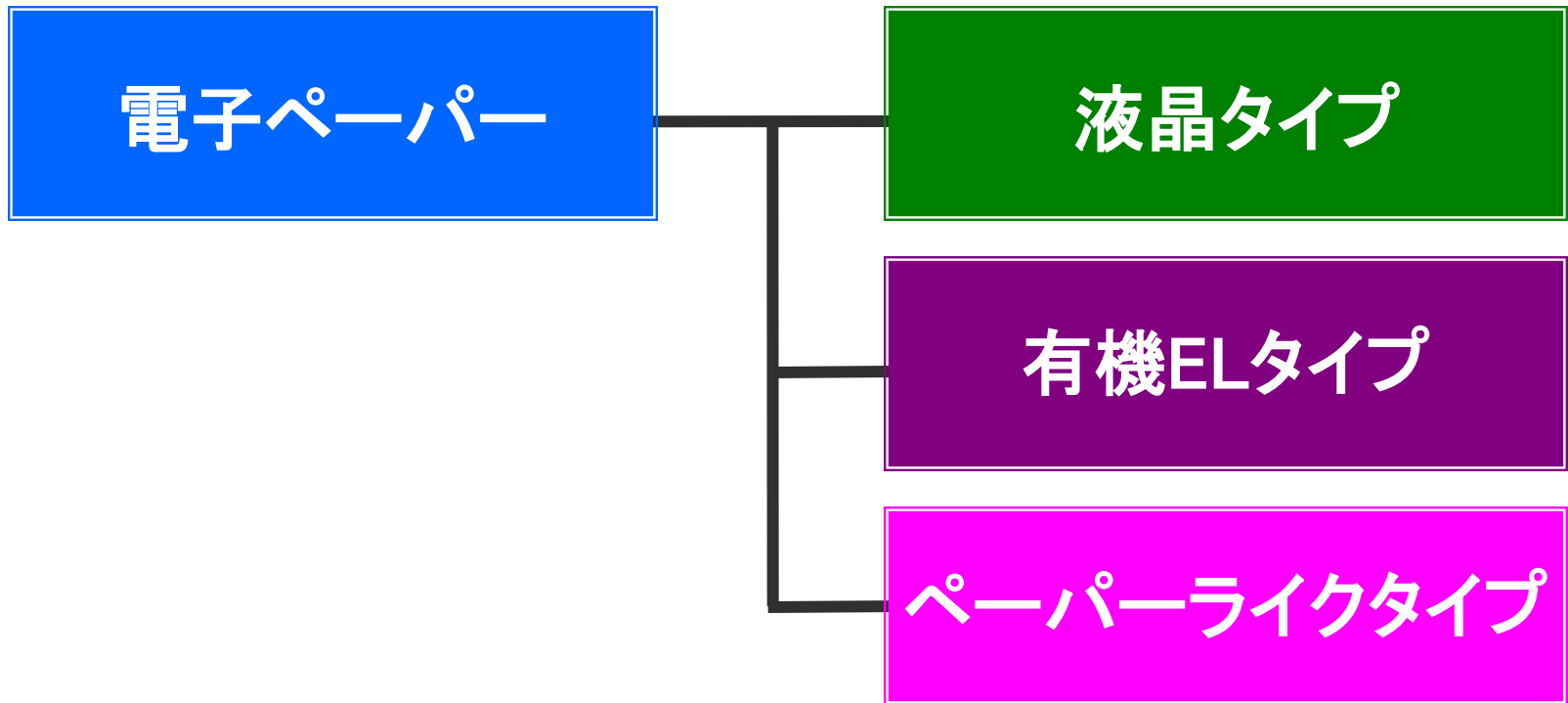
有機ELディスプレイの駆動方式



電子ペーパー

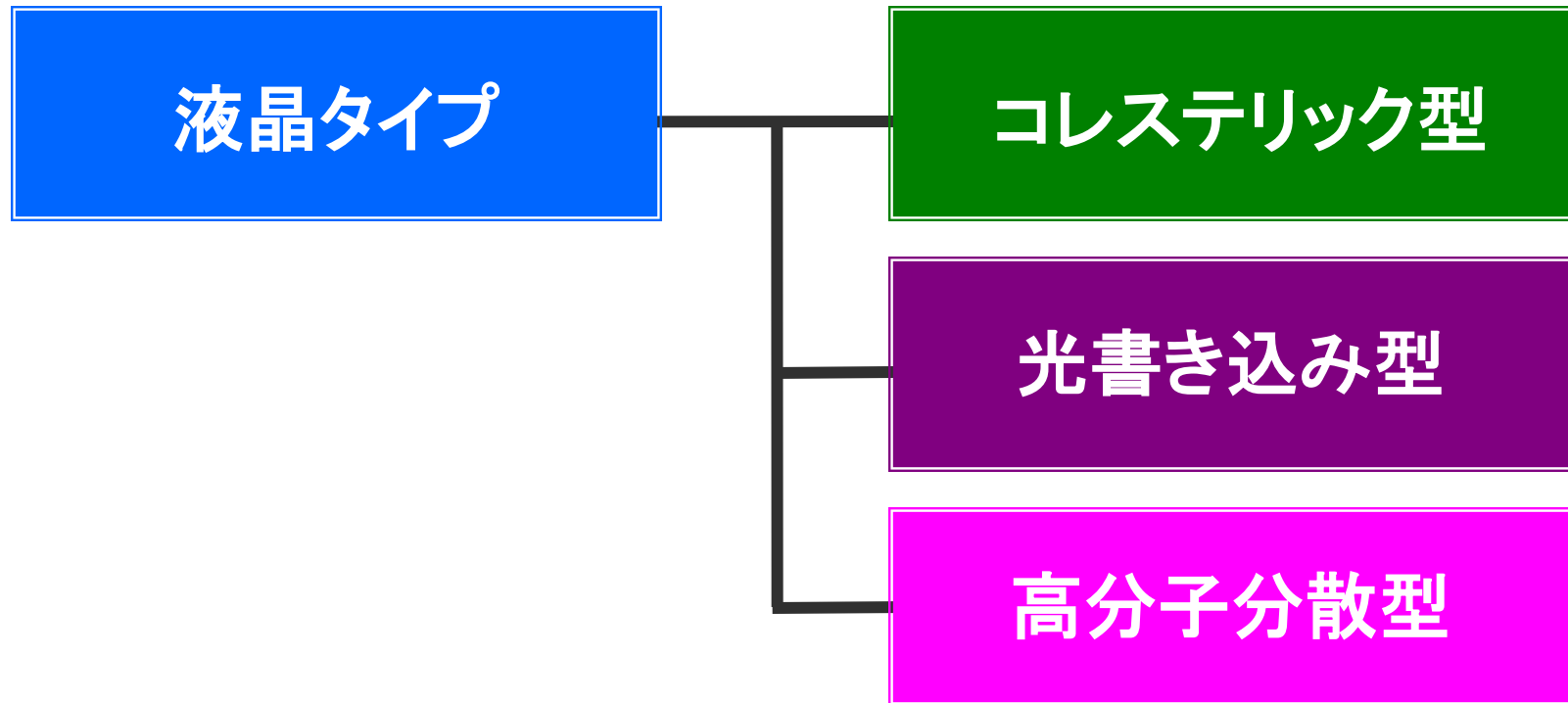






電子ペーパー 液晶タイプ

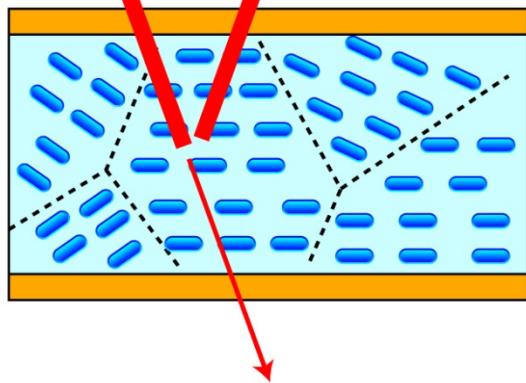
電子ペーパーの分類 液晶タイプ



コレステリック液晶の光学特性

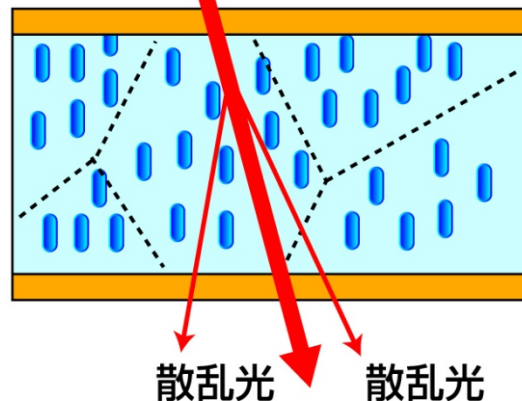
プレーナ状態
(電圧無印加時)

選択反射光



フォーカルコニック状態
(電圧弱印加時)

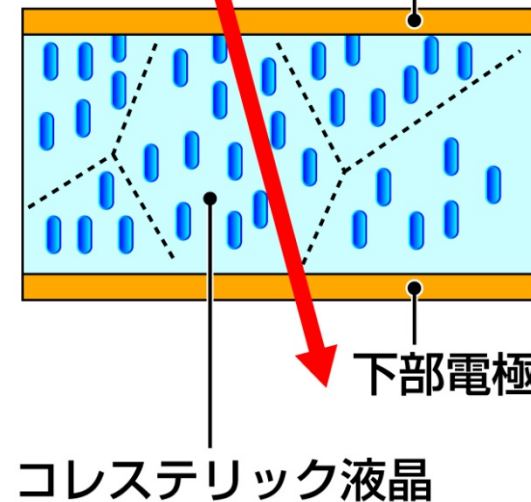
透過光



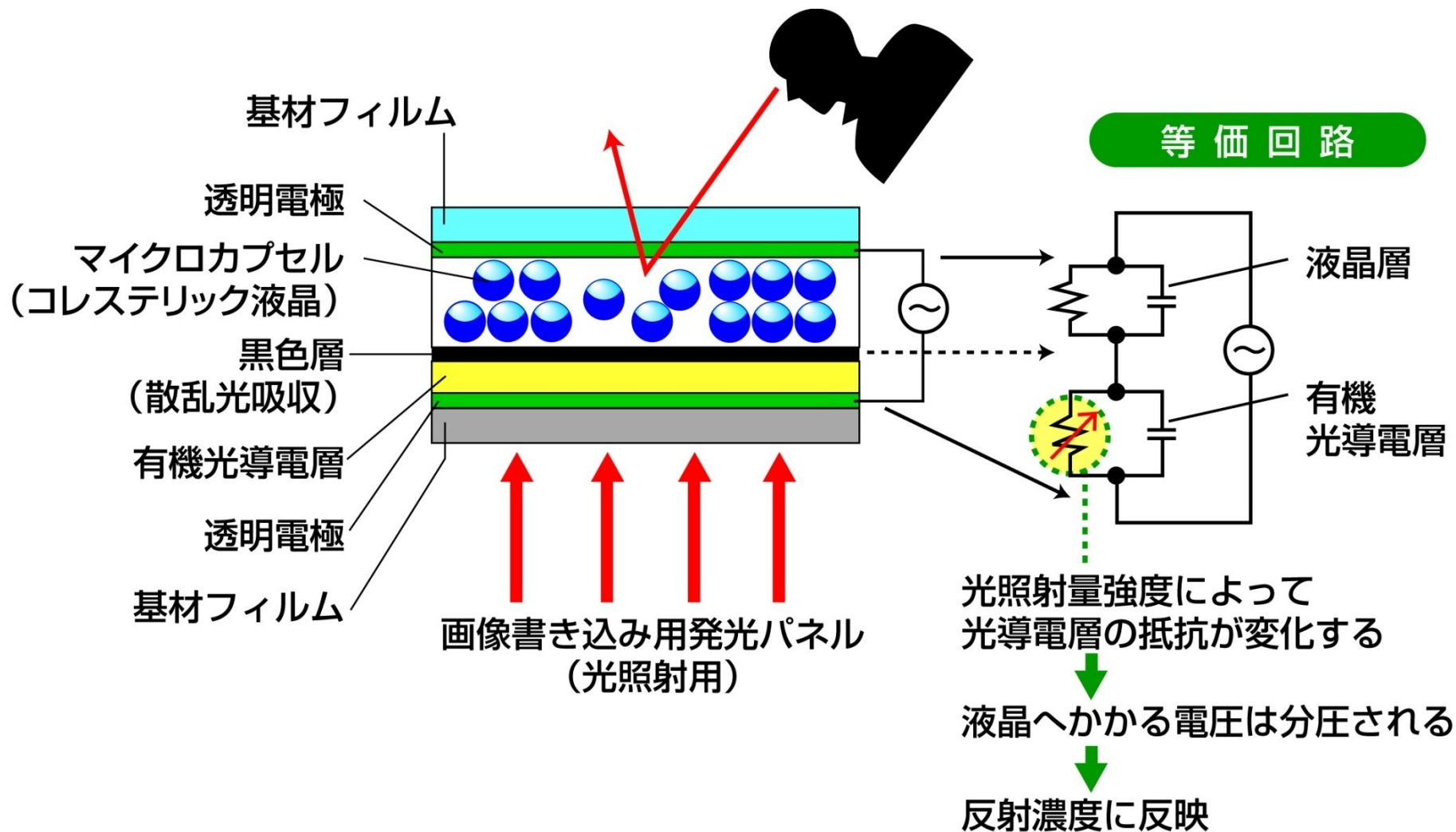
ホメオトロピック状態
(電圧強印加時)

透過光

上部電極

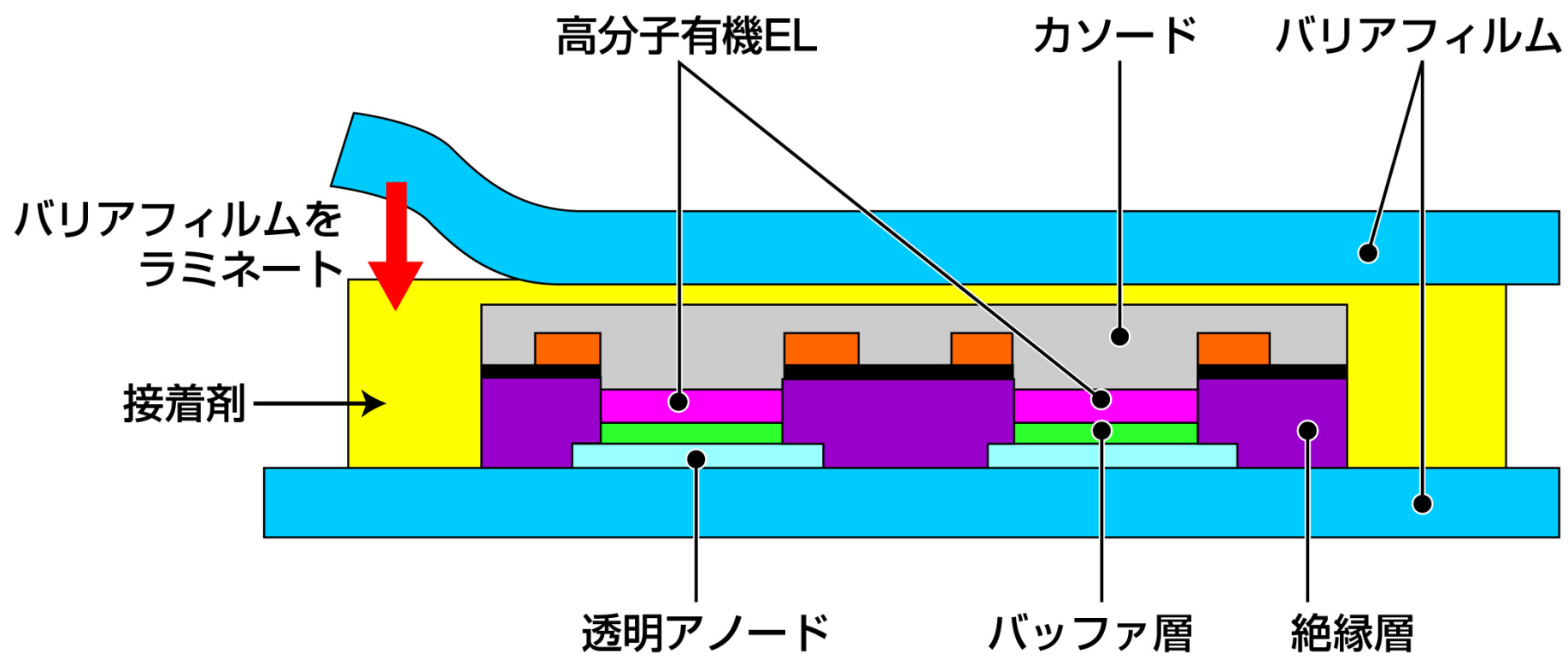


光書き込み型電子ペーパーの断面構造と原理



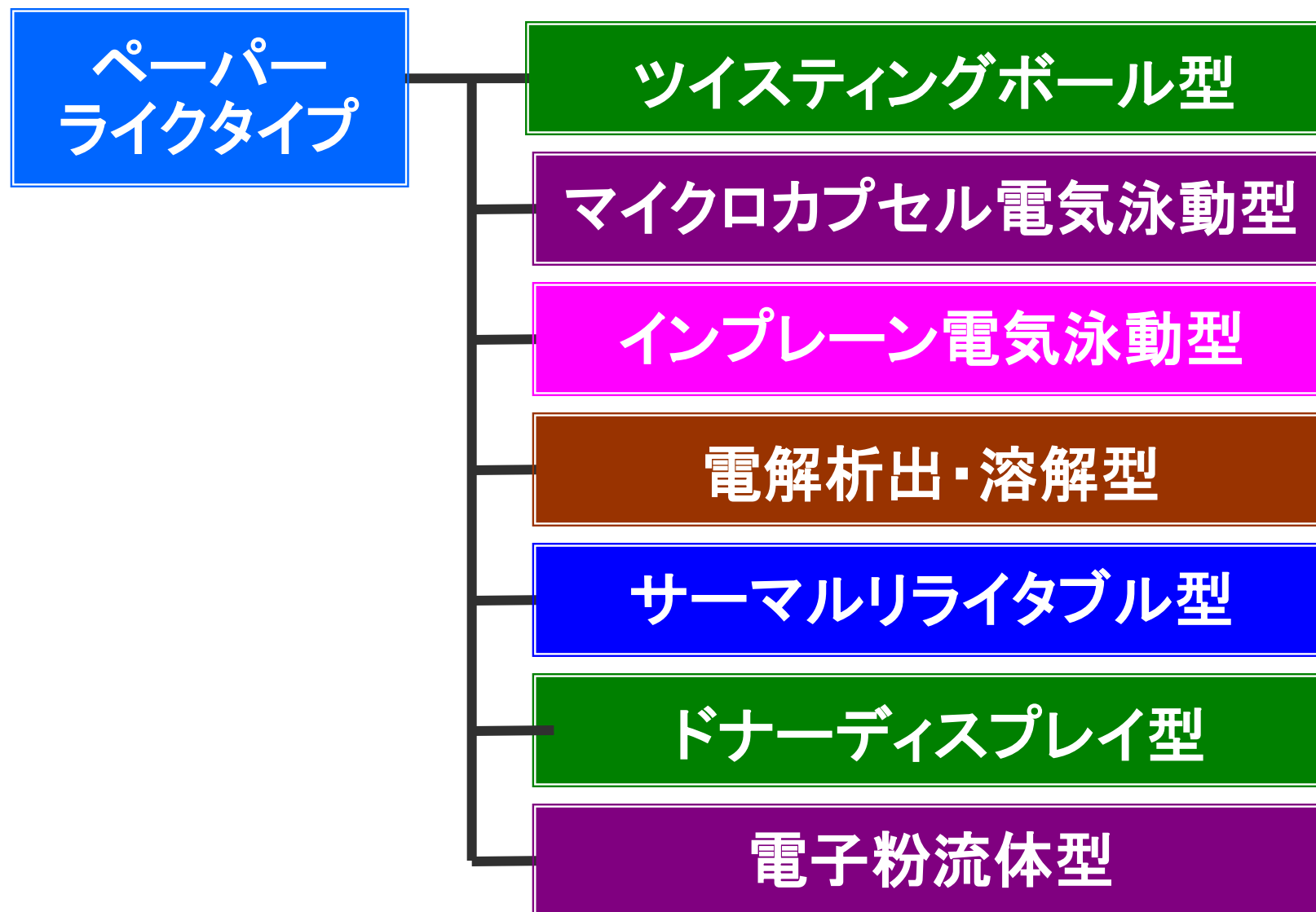
電子ペーパー 有機ELタイプ

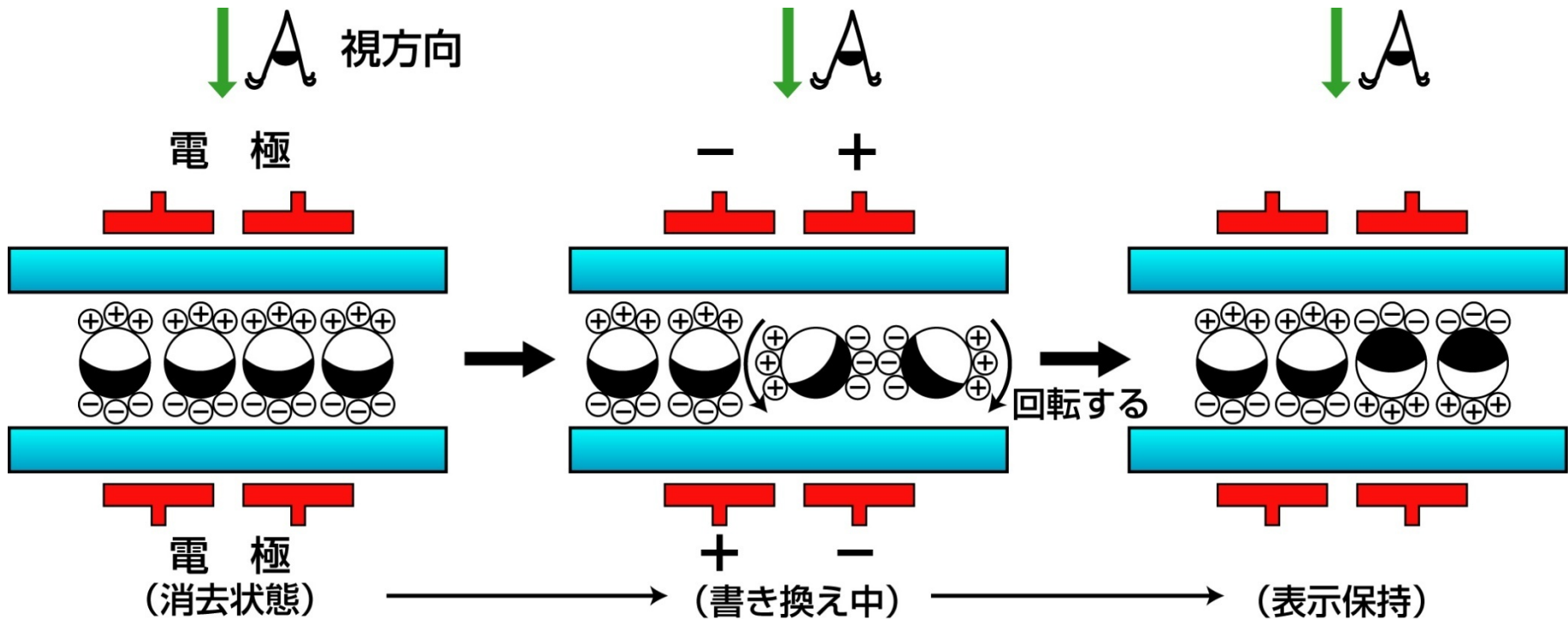
有機ELタイプの構造



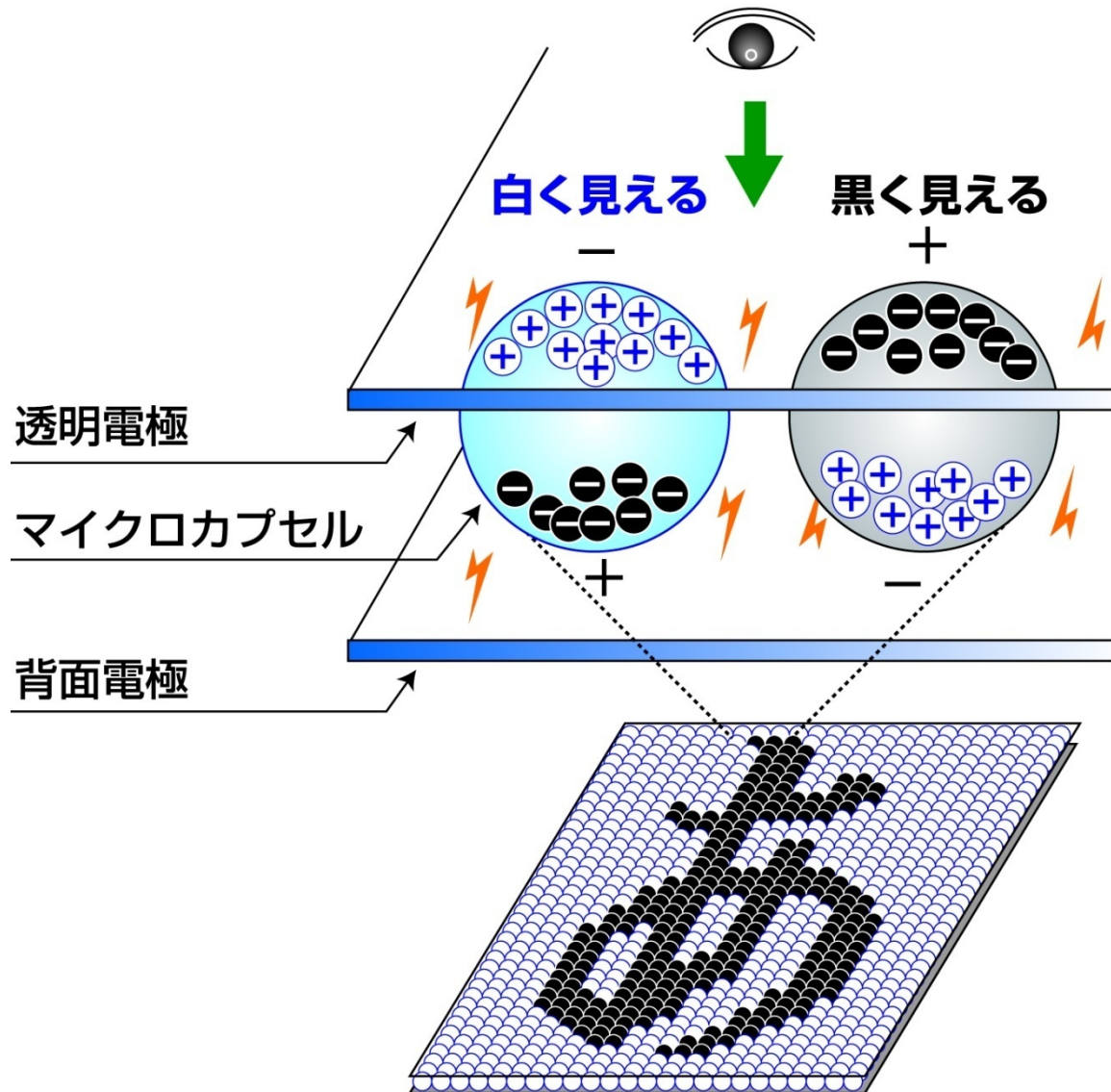
電子ペーパー ペーパーライクタイプ

ペーパーライクタイプの分類

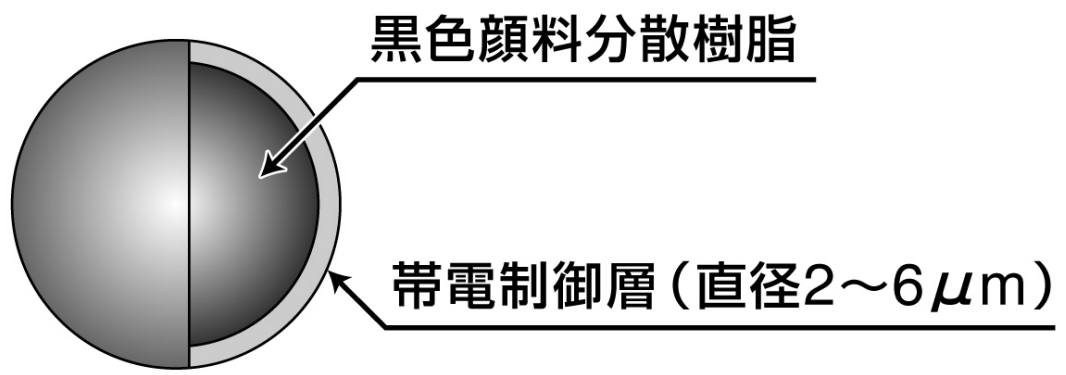




[表示原理]

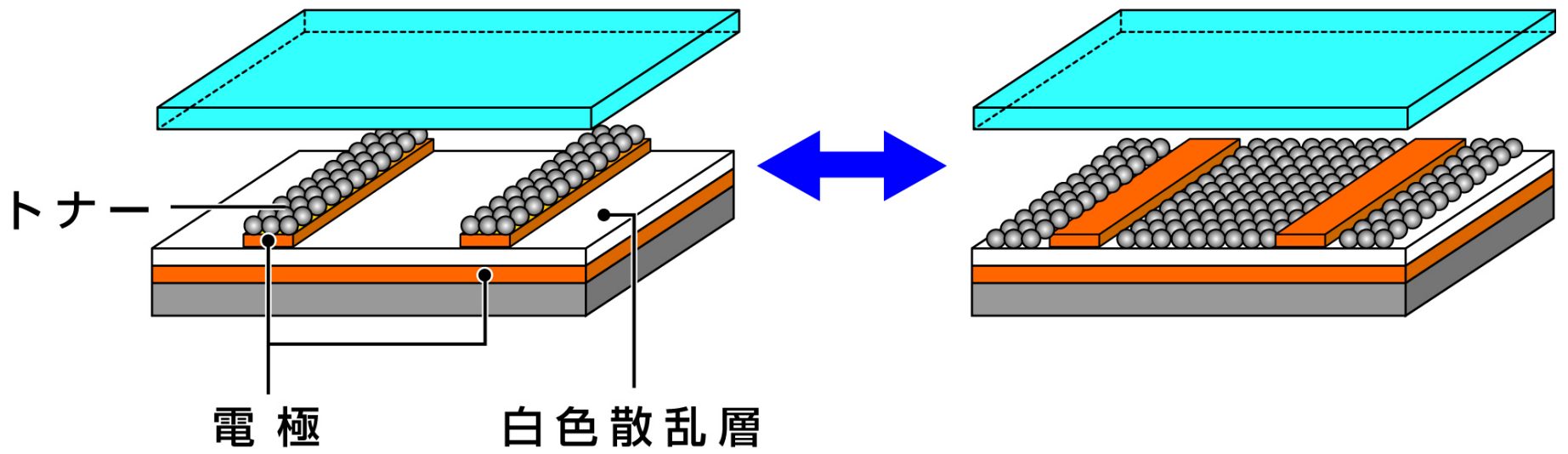


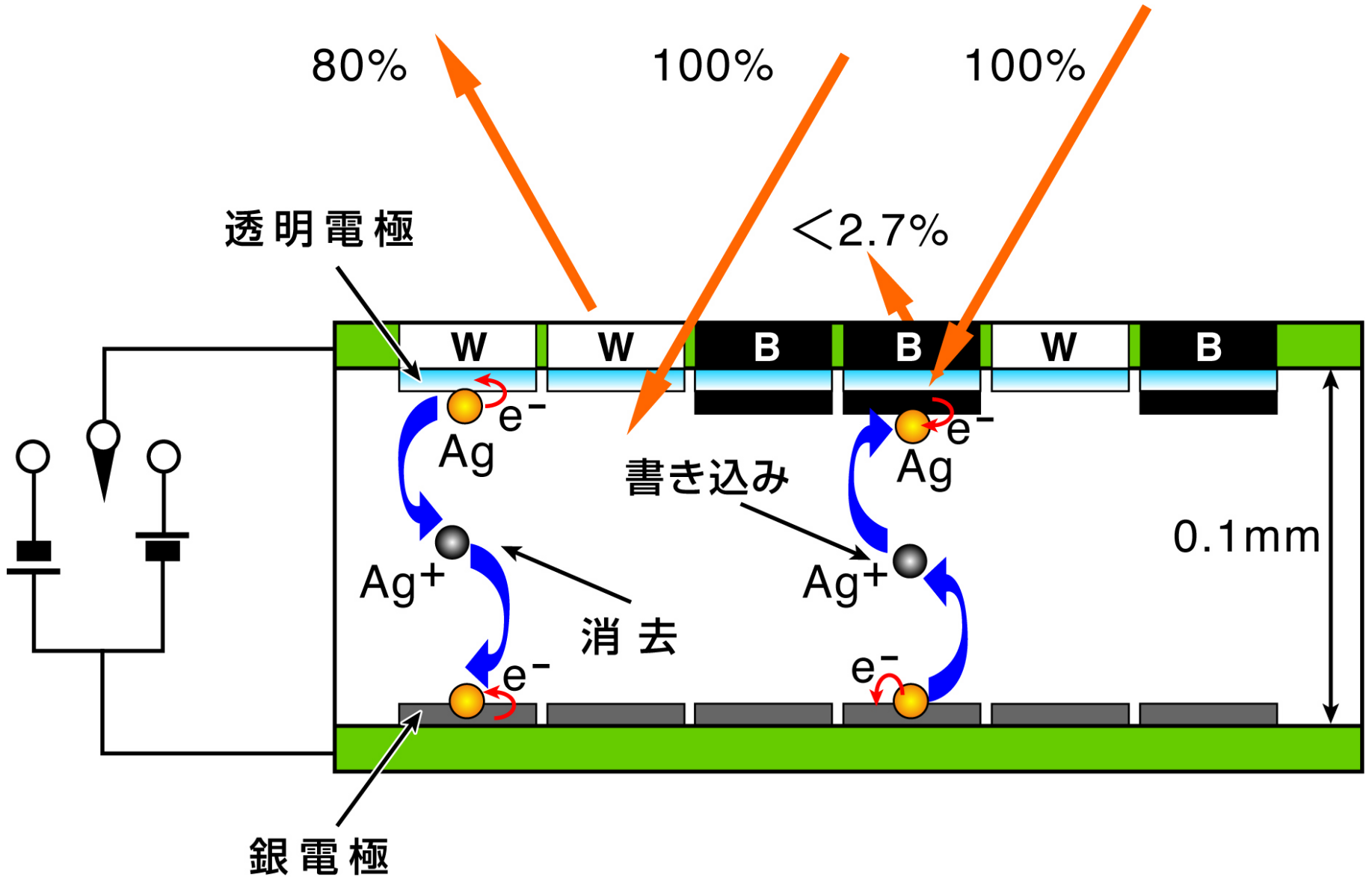
インプレーン電気泳動型



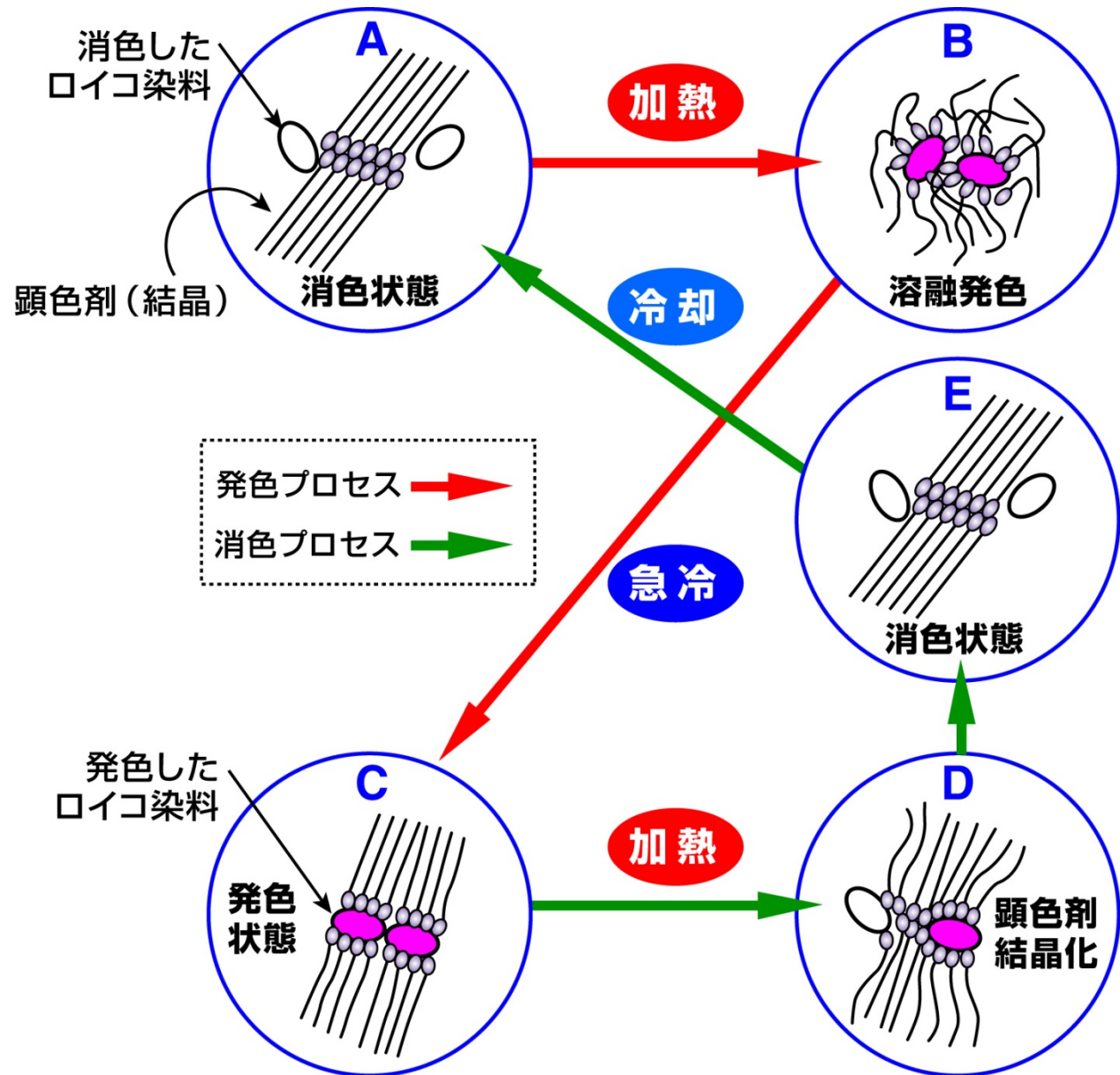
白状態

黒状態

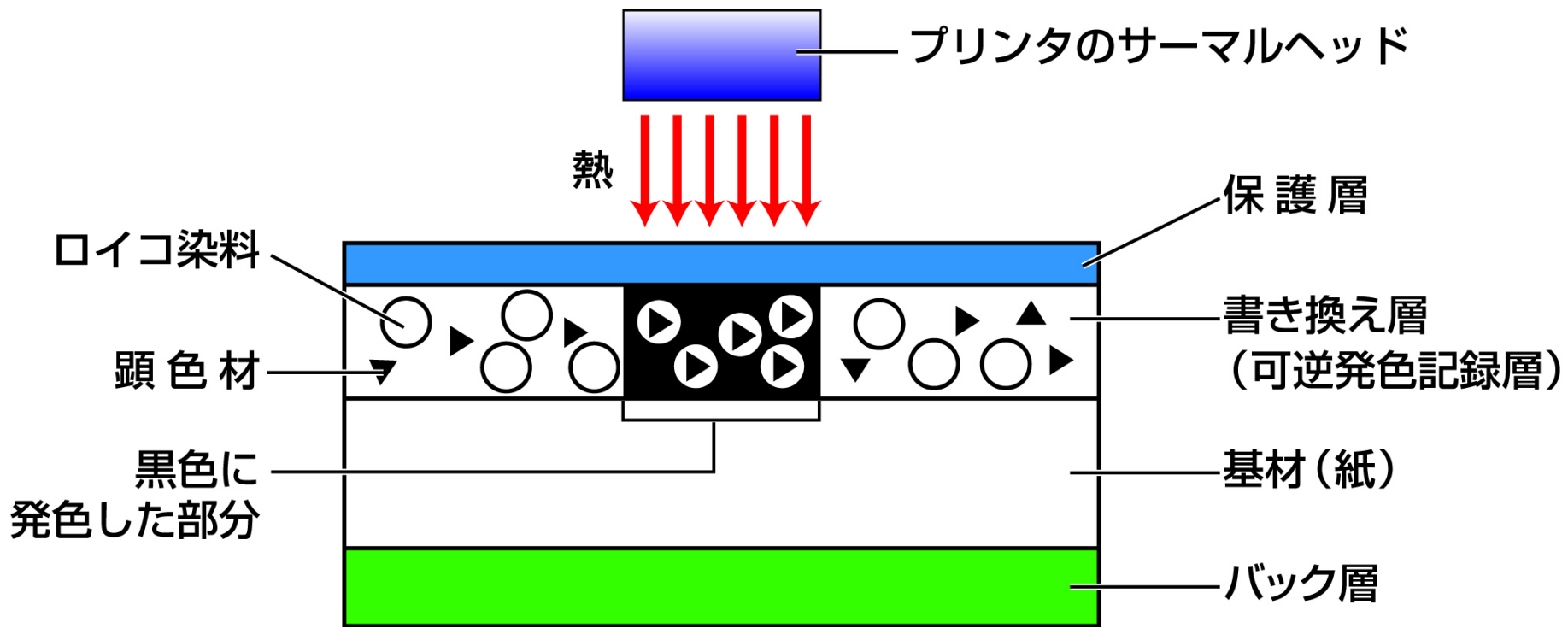




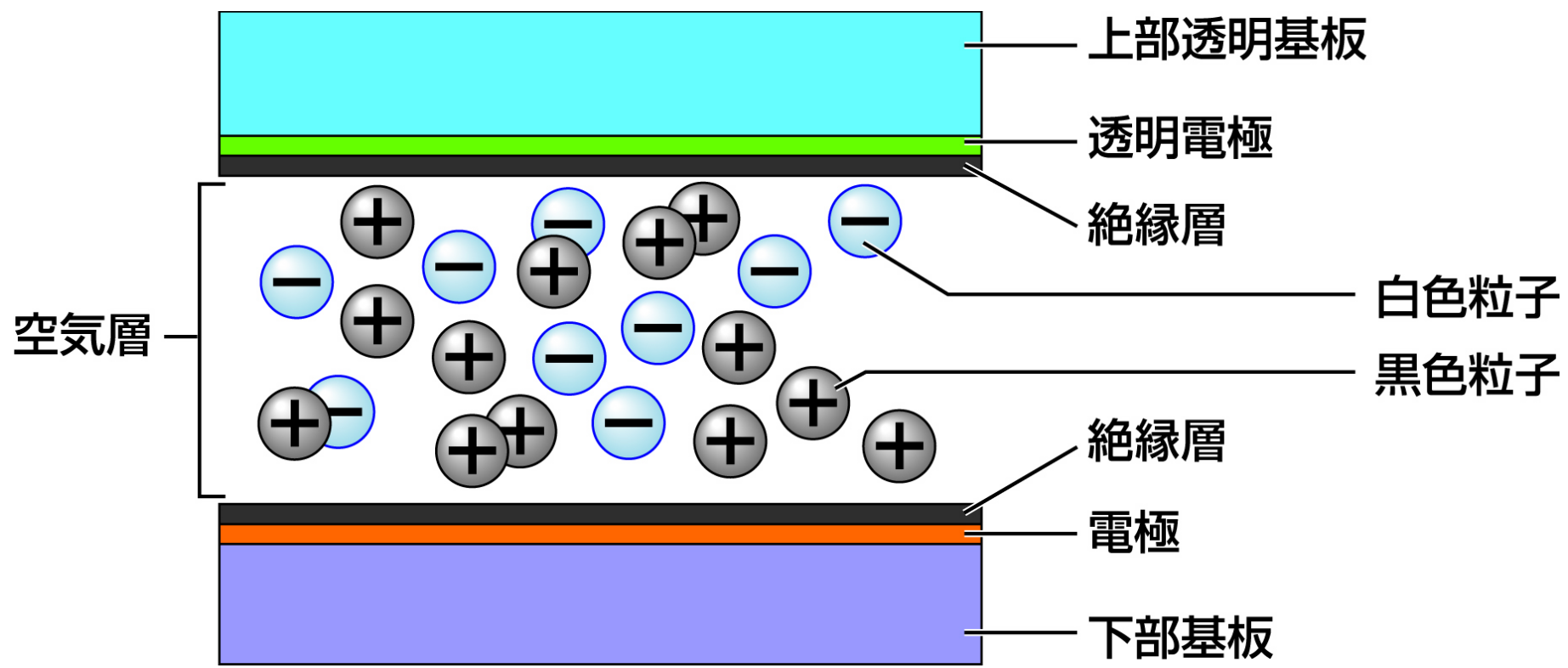
サーマルリライタブル型



サーマルリライタブル型の構造



トナーディスプレイ型の構造



電子ペーパー技術の比較

	液晶・有機ELタイプ	ペーパーライクタイプ
薄さ (フレキシブル性)	△	◎
データ書き換え	◎	○
見やすさ (視認性)	○	◎
消費電力	△	◎
可搬性	○	◎
カラー化	◎	△

ご清聴、ありがとうございました。