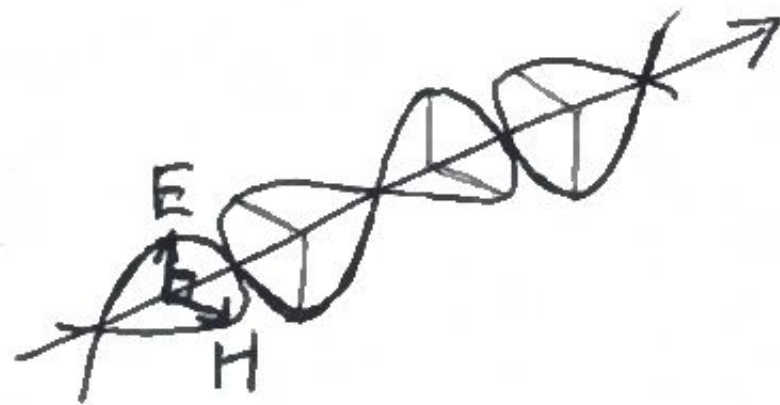


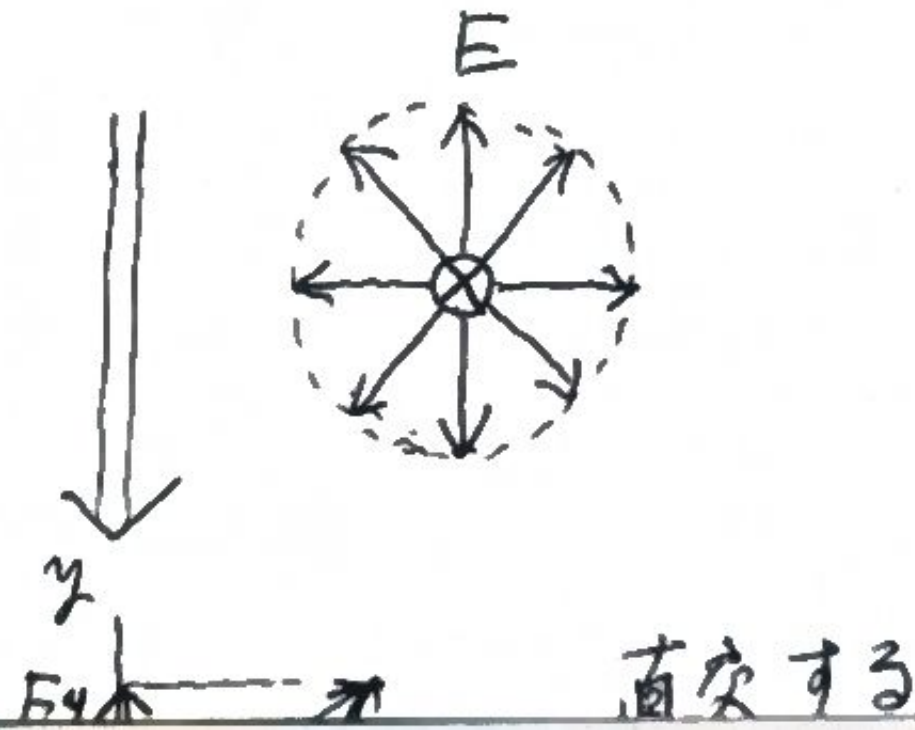
1.3 その他の部材・材料

○ 偏光板

- 光 - 電磁波

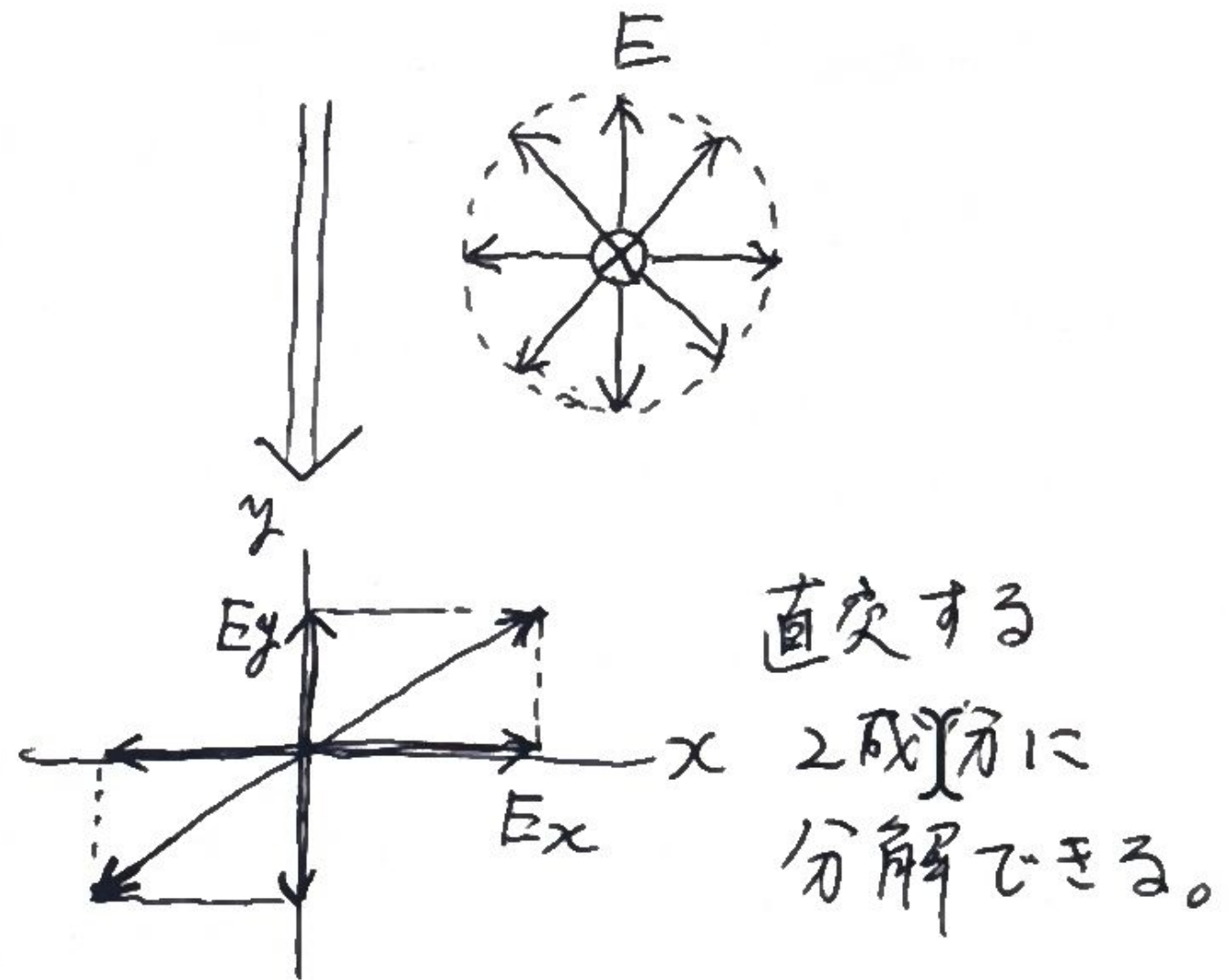


自然光 → あらゆる方向に振動





自然光 → あらゆる方向に振動



• 偏光膜

一方向に延伸した PVA (ポリビニルアルコール) などの

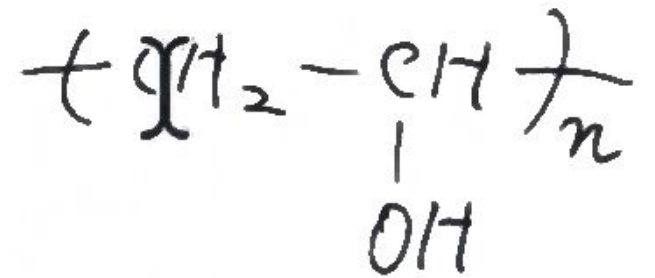
• 偏光膜

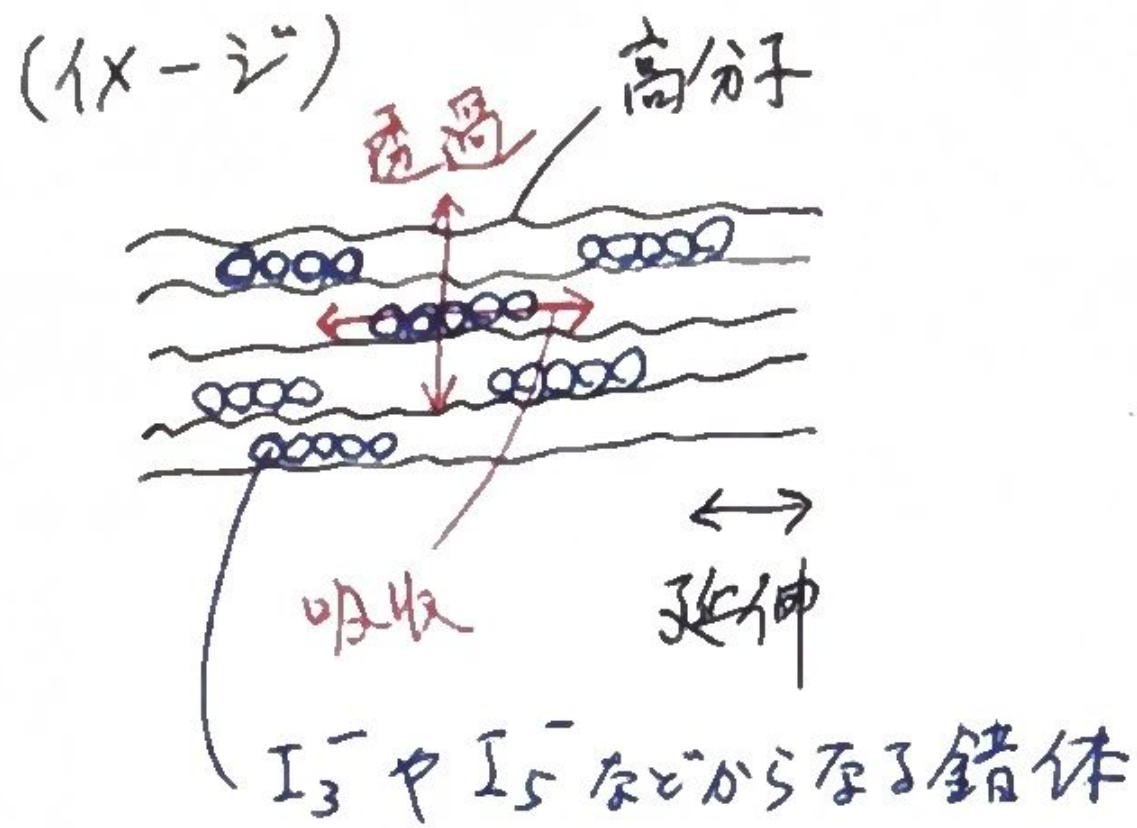
一方向に延伸した PVA (ポリビニルアルコール) などの
高分子膜に ヨウ素 を吸着

紫黒色：可視光の

ほとんどを吸収

→ 写真感光材料や
色素に利用





ヨウ素錯体が延伸した
方向にならび、その方向
に振動する光の成分を
強く吸収

↓
一方向に振動する光
(偏光)が取り除ける。

cf. 図 1-5-1, 1-5-2

2枚の偏光方向を直交 → 光は透過せず (黒)

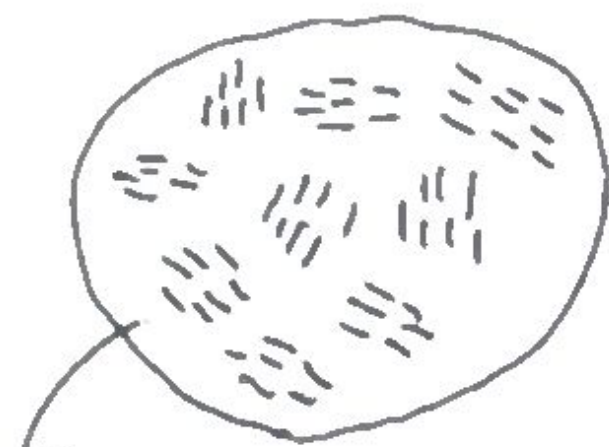
〃 平行 → 〃 透過 (白)

cf. 図 1-5-3

○ 配向膜

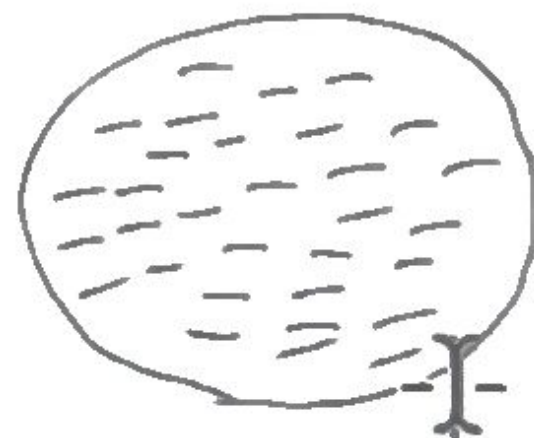
→ 液晶分子を規則的に並べる (配向させる)。

- 通常 (何も処理しなければ)



局所的にのみ配列

配向処理 →



巨視的にも配列

- 配向処理は2タイプ



水平

基板

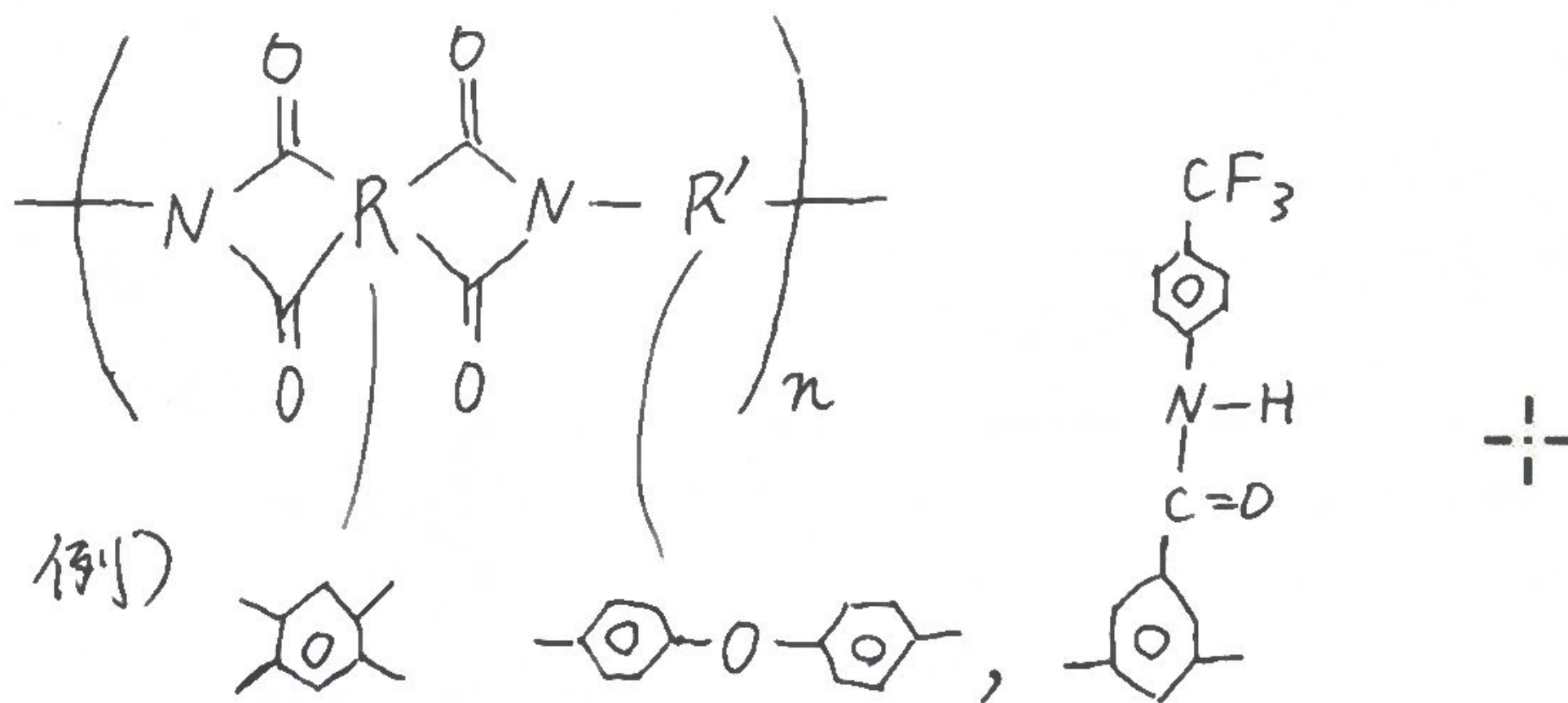


垂直

• 高分子膜

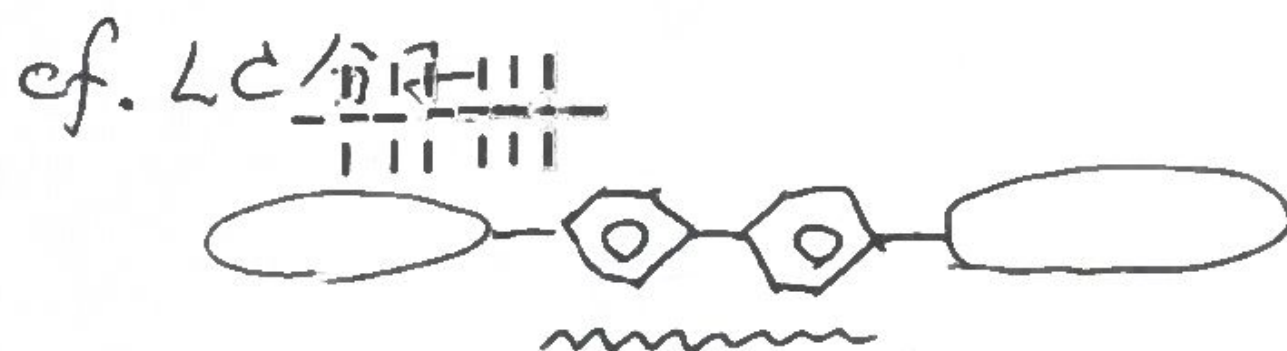
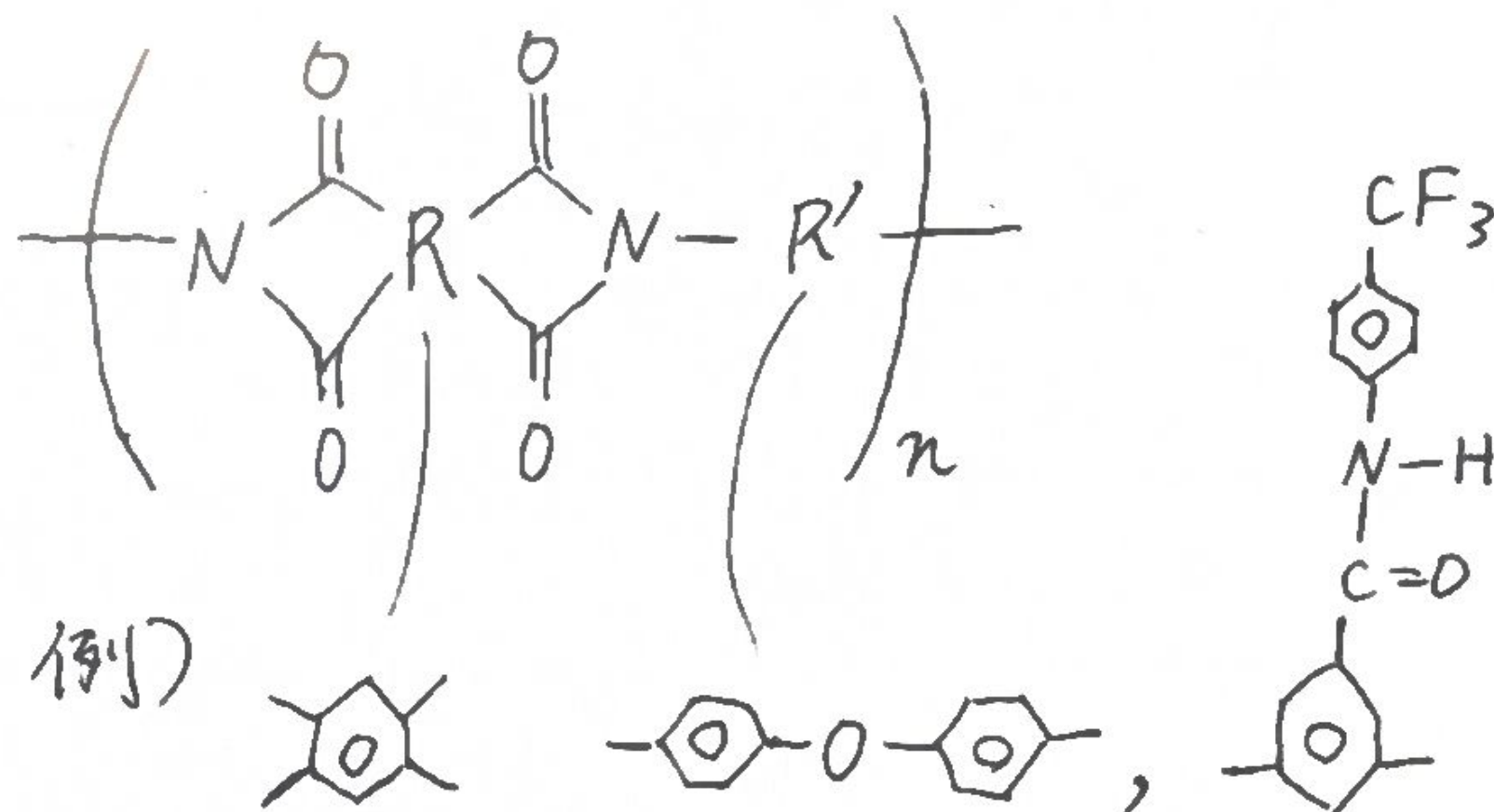
耐熱性や強度、絶縁性などに優れた
ポリイミド化合物

(分解温度 500℃ 以上、電子回路の絶縁材料)



cf. LC分子

(溶解温度 500°C 以上、電子回路の絶縁材料)



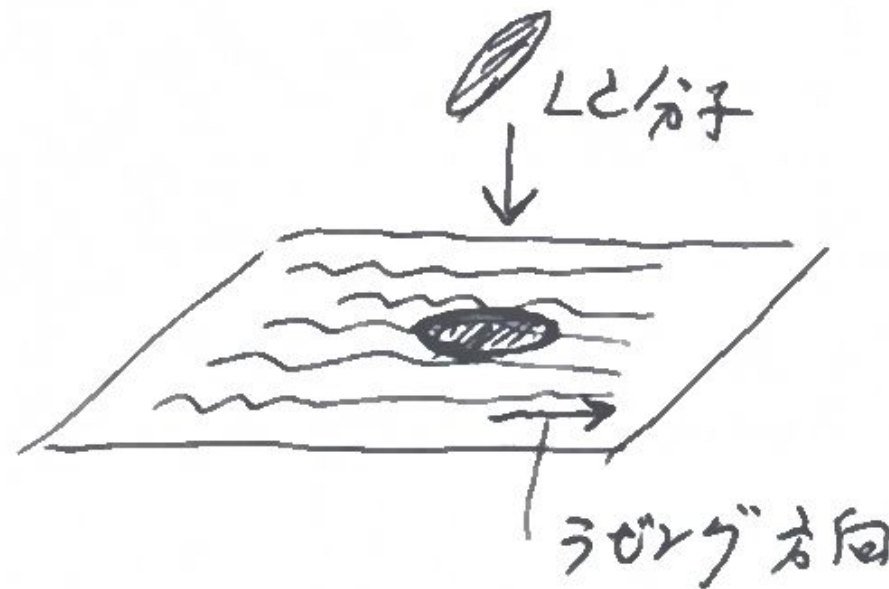
- 水平配向 → うびング処理: 膜表面を一方に擦る。



- 水平配向 → うびング処理: 膜表面を一方向に擦る。



表面の高分子が一方向に延伸

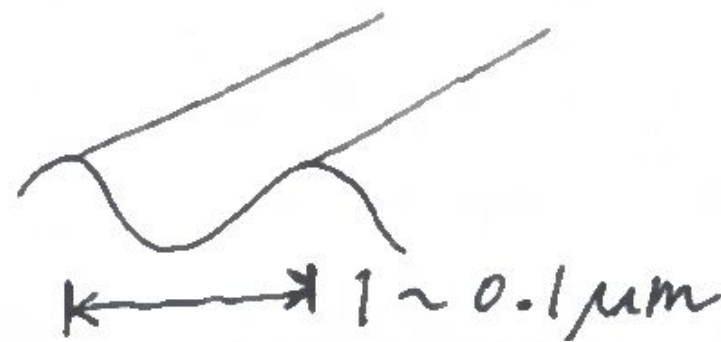


分子間力の異方性



これが支配的な
効果

溝による効果もあり。 cf. 図 1-5-4



$1 \sim 0.1 \mu m$

数 nm

• 垂直配向



○ 透明電極

- 金属は 電気をよく通す反面、光(可視光)を反射
(自由電子が多量 \rightarrow 光の通過を妨害)

○透明電極

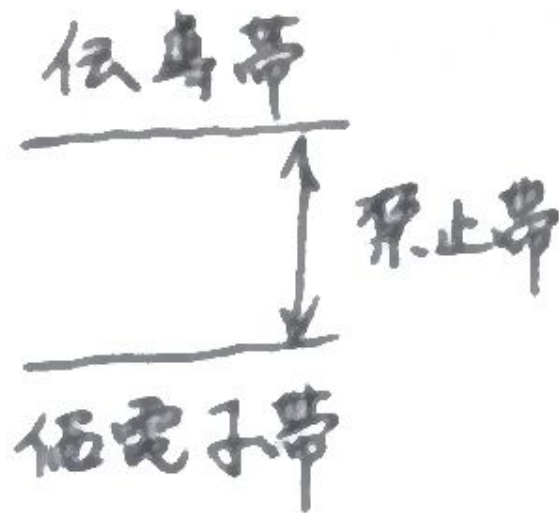
- ・金属は電気をよく通り反面、光(可視光)を反射

(自由電子が多量 → 光の通過を防害)

※物質の屈折・反射 — 電子との作用

↓
半導体

エネルギーギャップ大 → 紫外光に相当 \div



↓
可視光は透過

- ・透明導電材料

インジウムスズ酸化物 (Indium tin Oxide; ITO)

- 透明導電材料

インジウムスズ酸化物 (Indium tin Oxide ; ITO)

(酸化インジウム (In_2O_3) に 酸化スズ (SnO_2) を
5~10wt% 添加

→ In^{3+} に置換した Sn^{4+} が電子キャリアを発生。

酸素欠損もキャリア発生。





光透過率 90% 以上、抵抗値 数 Ω

→ 各種ディスプレイに広く利用

- In は稀少物質

→ 代替品は研究途上 +

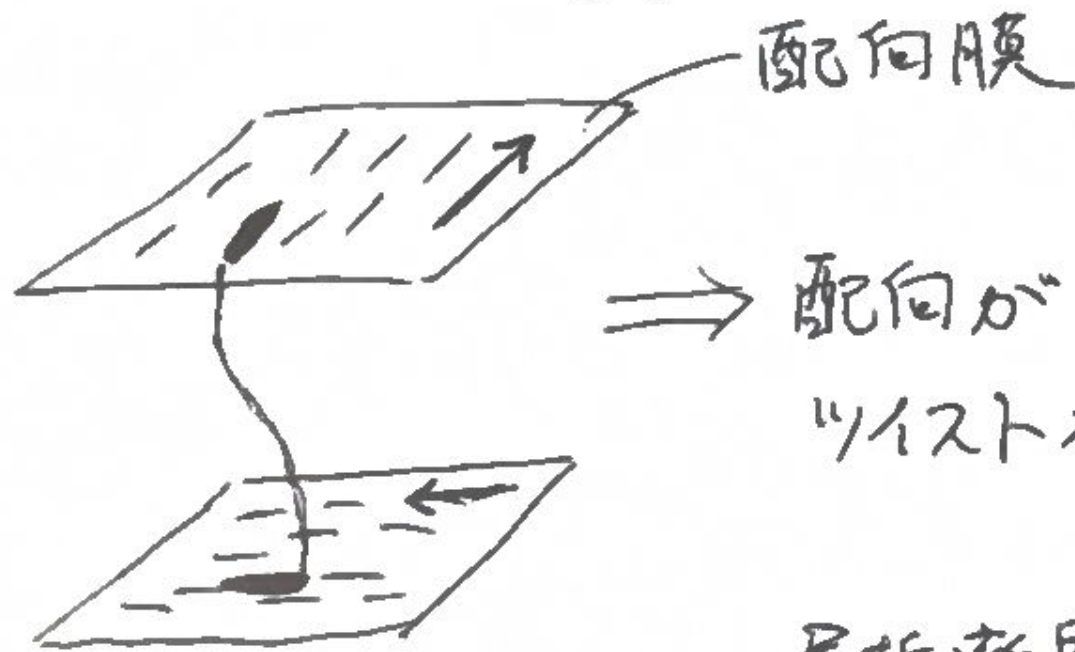
1.4 表示原理

- 多種：光散乱、TN、STN、IPS、VA など

- TN：古くから利用

1.4 表示原理

- 多種: 光散乱、TN、STN、IPS、VA など
- TN: 古くから利用



cf. 図1-5-6

⇒ 配向が連続的にねじれる:

ツイストネマティック (TN)



屈折率異方性 (複屈折) が 90° ねじれ



光の偏光方向も 90° 回転: 導波効果



2枚の直交偏光板間で光が透過 (白)

cf. 図1-5-6

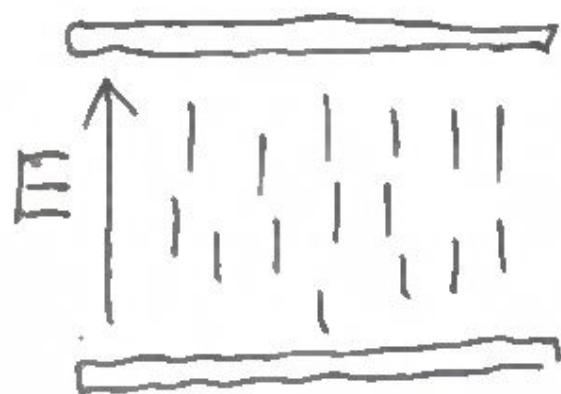
屈折率異方性(複屈折)が 90° ねじれ



光の偏光方向も 90° 回転:導波効果



2枚の直交偏光板間で光が透過(白)



電場を印加



分子が電場方向に配向



ねじれが消失(液晶が無いのと同じ)



光は透過せず

・電場のON-OFFで光スイッチ