

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分
 【発行日】平成28年3月31日 (2016.3.31)

【公開番号】特開2014-163963(P2014-163963A)
 【公開日】平成26年9月8日 (2014.9.8)
 【年通号数】公開・登録公報2014-048
 【出願番号】特願2013-32003(P2013-32003)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 3/14 (2006.01)
 G 0 2 B 1/06 (2006.01)
 G 0 2 B 26/00 (2006.01)
 G 0 2 B 3/00 (2006.01)
 G 0 2 B 26/08 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 3/14
 G 0 2 B 1/06
 G 0 2 B 26/00
 G 0 2 B 3/00 Z
 G 0 2 B 26/08 H

【手続補正書】
 【提出日】平成28年2月9日 (2016.2.9)
 【手続補正 2】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

第 1 の電極を備えた基板であって、前記基板のおもて面上に設定された液体載置領域内に、前記基板のおもて面と裏面との間を貫通する流路が形成されている基板と、
 前記基板の前記裏面の前記流路の出口を覆う伸縮部と、前記伸縮部の周囲を取り囲み前記基板の前記裏面に対して直接又は間接的に固定された固定部と、を有する裏面膜と、
 前記裏面膜の前記伸縮部により覆われた前記流路内を満たし、前記基板の前記おもて面の前記液体載置領域上に膨出した液体と、
 前記液体載置領域上に膨出した前記液体の表面に形成されている保護膜と、
 前記保護膜の上面側に、前記保護膜に対して直接又は間接的に固定して形成された第 2 の電極と、
 を有し、前記裏面膜のうち少なくとも前記伸縮部が前記保護膜よりもヤング率の低い材質で形成されている、液体デバイス。

【請求項 2】

前記裏面膜の前記伸縮部が、あらかじめ定められた光学的機能を担う機能構造を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液体デバイス。

【請求項 3】

前記機能構造が、前記伸縮部の各部の局所厚みを所定のパターンに従って異ならせた構造である、ことを特徴とする請求項 2 に記載の液体デバイス。

【請求項 4】

前記液体載置領域上に膨出した前記液体の表面に配置された透明板を更に有し、
 前記保護膜が前記液体の表面及び前記透明板を覆うよう形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液体デバイス。

【請求項 5】

前記透明板の位置が前記基板に対して相対的に固定されている、ことを特徴とする請求項 4 に記載の液体デバイス。

【請求項 6】

前記透明板は前記保護膜の変形に応じて移動可能であり、

前記第 1 の電極又は前記第 2 の電極のうちの少なくとも一方が、前記液体載置領域内において複数の部分に分割されており、前記複数の部分のおのおのに対して個別に印加電圧の制御が可能となっている、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の液体デバイス。

【請求項 7】

前記透明板の両面のうち前記液体の表面に接する面とは異なる面が、前記液体に対して親和性の低い低親和性材料で被覆されていることを特徴とする、請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の液体デバイス。

【請求項 8】

前記透明板が平坦な板であることを特徴とする請求項 4 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液体デバイス。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明に係る液体デバイスは、第 1 の電極を備えた基板であって、前記基板のおもて面上に設定された液体載置領域内に、前記基板のおもて面と裏面との間を貫通する流路が形成されている基板と、前記基板の前記裏面の前記流路の出口を覆う伸縮部と、前記伸縮部の周囲を取り囲み前記基板の前記裏面に対して直接又は間接的に固定された固定部と、を有する裏面膜と、前記裏面膜の前記伸縮部により覆われた前記流路内を満たし、前記基板の前記おもて面の前記液体載置領域上に膨出した液体と、前記液体載置領域上に膨出した前記液体の表面に形成されている保護膜と、前記保護膜の上面側に、前記保護膜に対して直接又は間接的に固定して形成された第 2 の電極と、を有し、前記裏面膜のうち少なくとも前記伸縮部が前記保護膜よりもヤング率の低い材質で形成されている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

この液体デバイスの構造では、第 1 の電極と第 2 の電極との間の印加電圧の制御により、第 1 の電極と第 2 の電極とを互いに引き寄せる静電気力を作用させると、保護膜が第 2 の電極により基板側へと押圧される。この押圧力が液体を介して伸縮部に伝わり、伸縮部を膨張させる。伸縮部は保護膜よりもヤング率が低い（すなわち伸縮しやすい）ので、保護膜の変形が小さくても、伸縮部がそれよりも大きく変形する。これにより、液体レンズの曲率を大きく変化させることができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

好適な態様では、裏面膜の少なくとも伸縮部に回折格子等の光学的功能を持たせる。この光学的功能は、伸縮部の各部の局所厚みを所定のパターンに従って異ならせることで実現してもよい。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

透明板を平坦な板として構成すれば、裏面膜の伸縮部が平坦な状態では、液体デバイスの焦点距離が無限大になる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

本発明によれば、液体表面を保護する保護膜の静電気力による変形に応じて伸縮部を大きく変形させることで所望の機能を得る液体デバイスにおいて、製造しやすく、信頼性の高いデバイス構造を提供することができる。