

【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18年1月12日(2006.1.12)

【公開番号】特開2005-141208(P2005-141208A)

【公開日】平成17年6月2日(2005.6.2)

【年通号数】公開・登録公報2005-021

【出願番号】特願2004-300211(P2004-300211)

【国際特許分類】

**G 0 2 B 26/08 (2006.01)**

**B 8 1 B 3/00 (2006.01)**

**B 8 1 C 1/00 (2006.01)**

**G 0 2 B 26/06 (2006.01)**

**H 0 2 N 2/00 (2006.01)**

**H 0 1 L 41/09 (2006.01)**

**H 0 1 L 41/187 (2006.01)**

**H 0 1 L 41/18 (2006.01)**

**H 0 1 L 41/22 (2006.01)**

【F I】

G 0 2 B 26/08 E

B 8 1 B 3/00

B 8 1 C 1/00

G 0 2 B 26/06

H 0 2 N 2/00 B

H 0 1 L 41/08 C

H 0 1 L 41/18 1 0 1 B

H 0 1 L 41/18 1 0 1 D

H 0 1 L 41/18 1 0 1 Z

H 0 1 L 41/22 Z

【手続補正書】

【提出日】平成17年11月18日(2005.11.18)

【手続補正1】

【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】

中央部にエアスペースを提供するための陥没部が形成された基板と、  
リボン形状を取っており、中央部が前記基板の陥没部から離隔するように、両端の下面がそれぞれ前記基板の陥没部を外れた両側に付着され、薄膜の圧電材料層を含み、前記薄膜の圧電材料層に電圧が印加されると、前記陥没部から離隔した部分が上下に駆動され、入射ビームを回折させる圧電ミラー層とを含んでなることを特徴とする回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項2】

前記圧電ミラー層が、  
リボン形状を取っており、中央部が前記基板の陥没部から離隔するように、両端の下面がそれぞれ前記基板の陥没部を外れた両側に位置し、圧電電圧を提供するための下部電極層と、

前記下部電極層上に積層され、両面に電圧が印加されると、収縮および膨張して上下に駆動力を発生させる圧電材料層と、

前記圧電材料層上に積層され、前記圧電材料層に圧電電圧を提供し、入射ビームを回折させるための上部電極およびミラー層とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 3】

リボン形状を取っており、中央部が前記基板の陥没部から離隔するように、両端の下面がそれぞれ前記基板の陥没部を外れた両側に付着され、前記圧電ミラー層が上部に積層され、前記基板の陥没部に位置する部分が上下に移動可能な下側支持部をさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 4】

前記圧電ミラー層が、

リボン形状を取っており、中央部が前記基板の陥没部から離隔するように、両端の下面がそれぞれ前記基板の陥没部を外れた両側に位置し、圧電電圧を提供するための第 1 電極層と、

前記第 1 電極層上に多層に積層され、各層に電圧が印加されると、電圧が印加された層が収縮および膨張して上下に駆動力を発生させる複数の圧電材料層と、

前記多層の圧電材料層間に積層され、前記圧電材料層に圧電電圧を提供するための複数の第 2 電極層と、

前記多層の圧電材料層の最上層上に積層され、前記圧電材料層に圧電電圧を提供し、入射光を回折させるための電極およびミラー層とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 5】

中央部にエアスペースを提供するための陥没部が形成された基板と、

リボン形状を取っており、中央部が前記基板の陥没部から離隔するように、両端の下面がそれぞれ前記基板の陥没部を外れた両側に付着され、前記基板の陥没部から離隔した部分が上下に移動可能な下側支持部と、

両端が前記基板の陥没部上に位置するように前記下側支持部に積層され、薄膜の圧電材料層を含み、前記圧電材料層の両側に電圧が印加されると、前記陥没部から離隔した部分が上下に駆動され、入射ビームを回折させる圧電ミラー層とを含んでなることを特徴とする回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 6】

前記圧電ミラー層が、

両端が前記基板の陥没部上に位置するように前記下側支持部に積層され、圧電電圧を提供するための下部電極層と、

前記下部電極層上に積層され、両面に電圧が印加されると、収縮および膨張して上下に駆動力を発生させる圧電材料層と、

前記圧電材料層上に積層され、前記圧電材料層に圧電電圧を提供し、入射ビームを回折させるための上部電極およびミラー層とを含むことを特徴とする請求項 5 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 7】

前記圧電ミラー層が、

両端が前記基板の陥没部に位置するように前記下側支持部に積層され、圧電電圧を提供するための第 1 電極層と、

前記第 1 電極層上に多層に積層され、各層に電圧が印加されると、電圧が印加された層が収縮および膨張して上下に駆動力を発生させる複数の圧電材料層と、

前記多層の圧電材料層間に積層され、前記圧電材料層に圧電電圧を提供するための複数の第 2 電極層と、

前記多層の圧電材料層の最上層上に積層され、前記圧電材料層に圧電電圧を提供し、入射光を回折させるための電極およびミラー層とを含むことを特徴とする請求項 5 記載の回折

型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 8】

中央部にエアスペースを提供するための陥没部が形成された基板と、  
リボン形状を取っており、中央部が前記基板の陥没部から離隔するように、両端の下面がそれぞれ前記基板の陥没部を外れた両側に付着された下側支持部と、  
一端が前記下側支持部の一端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から一端側に所定距離だけ離隔して位置し、薄膜の圧電材料層を含み、前記圧電材料層に電圧が印加されると、収縮および膨張により上下に駆動力を提供する第 1 圧電層と、  
一端が前記下側支持部の他端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から他端側に所定距離だけ離隔して位置し、薄膜の圧電材料層を含み、前記圧電材料層に電圧が印加されると、収縮および膨張により上下に駆動力を提供する第 2 圧電層と、  
前記下側支持部の中央部に位置し、入射ビームを回折させるためのマイクロミラー層とを含んでなることを特徴とする回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 9】

前記第 1 圧電層が、  
リボン形状を取っており、一端が前記下側支持部の一端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から一端側に所定だけ離隔して位置し、圧電電圧を提供するための第 1 下部電極層と、  
前記第 1 下部電極層上に積層され、一端が前記下側支持部の一端側に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から一端側に所定距離だけ離隔して位置し、両面に電圧が印加されると、収縮および膨張して駆動力を発生させる第 1 圧電材料層と、  
前記第 1 圧電材料層上に積層され、一端が前記下側支持部の他端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から一端側に所定距離だけ離隔して位置し、圧電電圧を提供するための第 1 上部電極層とを含み、  
前記第 2 圧電層が、  
リボン形状を取っており、一端が前記下側支持部の他端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から他端側に所定だけ離隔して位置し、圧電電圧を提供するための第 2 下部電極層と、  
前記第 2 下部電極層上に積層され、一端が前記下側支持部の他端側に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から他端側に所定距離だけ離隔して位置し、両面に電圧が印加されると、収縮および膨張して駆動力を発生させる第 2 圧電材料層と、  
前記第 2 圧電材料層上に積層され、一端が前記下側支持部の他端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から他端側に所定距離だけ離隔して位置し、圧電電圧を提供するための第 2 上部電極層とを含むことを特徴とする請求項 8 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 10】

前記第 1 圧電層および前記第 2 圧電層が多層に積層されることを特徴とする請求項 8 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 11】

絶縁層が表面に形成された基板と、  
リボン形状を取っており、中央部が前記基板上に所定距離だけ立ち上がり、両端の下面がそれぞれ前記基板に付着され、前記基板から所定距離だけ離隔した部分が上下に移動可能な下側支持部と、  
前記下側支持部に積層され、薄膜の圧電材料層を含み、前記圧電材料層の両側に電圧が印加されると、収縮および膨張による上下駆動力を発生させて、前記基板から所定距離だけ離隔した中央部を上下に駆動させ、入射ビームを回折させるための圧電ミラー層とを含んでなることを特徴とする回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 12】

前記圧電ミラー層の両端が、前記下側支持部の、前記基板から離隔した部分に位置することを特徴とする請求項 11 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラー。

## 【請求項 13】

前記圧電ミラー層が、  
前記下側支持部に積層され、圧電電圧を提供するための下部電極層と、  
前記下部電極層上に積層され、両面に電圧が印加されると、収縮および膨張により上下駆動力を発生させる圧電材料層と、  
前記圧電材料層上に積層され、前記圧電材料層に圧電電圧を提供し、入射ビームを反射するための上部電極およびミラー層とを含んでなることを特徴とする請求項 11 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラー。

## 【請求項 14】

前記圧電ミラー層が、  
前記下側支持部に積層され、圧電電圧を提供するための第 1 電極層と、  
前記第 1 電極層上に多層に積層され、各層に電圧が印加されると、電圧印加層が収縮および膨張して上下駆動力を発生させる複数の圧電材料層と、  
前記多層の圧電材料層間に積層され、前記圧電材料層に圧電電圧を提供するための複数の第 2 電極層と、  
前記多層の圧電材料層の最上層に積層され、前記圧電材料層に圧電電圧を提供し、入射光を回折させる電極およびミラー層とを含んでなることを特徴とする請求項 11 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラー。

## 【請求項 15】

絶縁層が表面に形成された基板と、  
リボン形状を取っており、中央部が前記基板から立ち上がり、両端の下面がそれぞれ前記基板の両側に付着され、前記基板から立ち上がった部分が上下移動可能な下側支持部と、一端が前記下側支持部の一端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から一端側に所定距離だけ離隔して位置し、薄膜の圧電材料層を含み、前記圧電材料層に電圧が印加されると、収縮および膨張により上下に駆動力を提供する第 1 圧電層と、  
一端が前記下側支持部の他端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から他端側に所定距離だけ離隔して位置し、薄膜の圧電材料層を含み、前記圧電材料層に電圧が印加されると、収縮および膨張により上下に駆動力を提供する第 2 圧電層と、  
前記下側支持部の中央部に位置し、入射ビームを回折させるためのマイクロミラー層とを含んでなることを特徴とする回折型薄膜圧電マイクロミラー。

## 【請求項 16】

前記第 1 圧電層が、  
リボン形状を取っており、一端が前記下側支持部の一端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から一端側に所定距離だけ離隔して位置し、圧電電圧を提供するための第 1 下部電極層と、  
前記第 1 下部電極層上に積層され、一端が前記下側支持部の一端側に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から一端側に所定距離だけ離隔して位置し、両面に電圧が印加されると、収縮および膨張して駆動力を発生させる第 1 圧電材料層と、  
前記第 1 圧電材料層上に積層され、一端が前記下側支持部の他端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から一端側に所定距離だけ離隔して位置し、圧電電圧を提供するための第 1 上部電極層とを含み、  
前記第 2 圧電層が、  
リボン形状を取っており、一端が前記下側支持部の他端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から他端側に所定距離だけ離隔して位置し、圧電電圧を提供するための第 2 下部電極層と、  
前記第 2 下部電極層上に積層され、一端が前記下側支持部の他端側に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から他端側に所定距離だけ離隔して位置し、両面に電圧が印加されると、収縮および膨張して駆動力を発生させる第 2 圧電材料層と、  
前記第 2 圧電材料層上に積層され、一端が前記下側支持部の他端に位置し、他端が前記下側支持部の中央部から他端側に所定距離だけ離隔して位置し、圧電電圧を提供するための

第 2 上部電極層とを含むことを特徴とする請求項 1 5 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 1 7】

前記第 1 圧電層および前記第 2 圧電層が多層に積層されることを特徴とする請求項 1 5 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラー。

【請求項 1 8】

基板上にマスク層を形成し、パターニングを行って陥没部を形成する第 1 段階と、前記第 1 段階で形成された陥没部を埋め込むように犠牲層を形成する第 2 段階と、前記陥没部が埋め込まれた基板上に圧電ミラー層を形成する第 3 段階と、前記第 3 段階で形成された圧電ミラー層を、複数のリボン形状の配列となるように、エッチングし、犠牲層を除去することで、回折型薄膜圧電マイクロミラーを形成する第 4 段階とを含んでなることを特徴とする回折型薄膜マイクロミラーの製造方法。

【請求項 1 9】

前記第 2 段階の後、前記圧電ミラー層を積層するための下側支持部を前記陥没部の埋め込まれた基板上に形成する第 5 段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1 8 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラーの製造方法。

【請求項 2 0】

前記第 4 段階の後、前記圧電ミラー層の両端が前記陥没部上に位置するように、前記圧電ミラー層の両側をエッチングする第 6 段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1 9 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラーの製造方法。

【請求項 2 1】

基板上にマスク層を形成し、パターニングを行って陥没部を形成する第 1 段階と、前記第 1 段階で形成された陥没部を埋め込むように犠牲層を形成する第 2 段階と、前記陥没部が埋め込まれた基板上に下側支持部を形成する第 3 段階と、前記第 3 段階で形成された下側支持部上に、一端の下面が前記陥没部の外側に位置し、他端の下面が前記陥没部の中央部から外側に所定距離だけ離隔して位置し、互いに対向するように形成された一对の圧電ミラー層を形成する第 4 段階と、前記下側支持部の中央部にマイクロミラー層を形成する第 5 段階と、前記一对の圧電ミラー層と下側支持部を、複数のリボン形状の配列となるようにエッチングし、犠牲層を除去することで、回折型薄膜圧電マイクロミラーを形成する第 6 段階とを含んでなることを特徴とする回折型薄膜マイクロミラーの製造方法。

【請求項 2 2】

基板上に犠牲層を積層し、マスク層を形成し、エッチングすることで、立ち上がり部を形成する第 1 段階と、前記第 1 段階で立ち上がり部が形成された基板上に下側支持部を積層する第 2 段階と、前記第 2 段階で形成された下側支持部上に圧電ミラー層を形成する第 3 段階と、前記第 3 段階で形成された圧電ミラー層を、複数のリボン形状の配列となるように、エッチングし、犠牲層を除去することで、回折型薄膜圧電マイクロミラーを形成する第 4 段階とを含んでなることを特徴とする回折型薄膜マイクロミラーの製造方法。

【請求項 2 3】

前記第 4 段階の後、前記圧電ミラー層の両端が前記立ち上がり部上に位置するように、前記圧電ミラー層の両側をエッチングする第 5 段階をさらに含むことを特徴とする請求項 2 2 記載の回折型薄膜圧電マイクロミラーの製造方法。

【請求項 2 4】

基板上に犠牲層を積層し、マスク層を形成し、エッチングすることで、立ち上がり部を形成する第 1 段階と、前記第 1 段階で立ち上がり部が形成された基板上に下側支持部を積層する第 2 段階と、前記第 2 段階で形成された下側支持部上に、一端の下面が前記立ち上がり部の外側に位置し、他端の下面が前記立ち上がり部の中央部から外側に所定距離だけ離隔して位置し、互いに対向するように形成された一对の圧電ミラー層を形成する第 3 段階と、

前記下側支持部の中央部にマイクロミラー層を形成する第４段階と、  
前記一对の圧電ミラー層と下側支持部を、複数のリボン形状の配列となるようにエッチングし、犠牲層を除去することで、回折型薄膜圧電マイクロミラーを形成する第５段階とを含んでなることを特徴とする回折型薄膜マイクロミラーの製造方法。

【請求項２５】

基板と、

前記基板により支持され、前記基板から離隔してスペースを確保し、両側に電圧が印加されると、前記基板に対して遠くなるかまたは近くなる圧電材料層を含み、入射光を回折させる圧電ミラー層とを含んでなる

ことを特徴とする回折型圧電マイクロミラー。

【請求項２６】

前記圧電ミラー層が、

前記基板により支持され、圧電電圧を提供する第１電極層と、

第１電極層に形成され、両側に電圧が印加されると、収縮および膨張によって駆動力を発生する圧電材料層と、

前記圧電材料層の前記基板の反対側に形成されており、前記圧電材料層に圧電電圧を提供して駆動力を発生させることで、前記基板に対して遠くなるか近くなるようにして入射光を回折させる第２電極およびミラー層とを含む

ことを特徴とする請求項２５記載の回折型圧電マイクロミラー。

【請求項２７】

前記基板と前記圧電ミラー層との間に位置し、前記圧電ミラー層が上に形成されており、前記基板から離隔しており、前記圧電ミラー層が駆動されるとき、前記基板に対して相対的に動く支持層をさらに含むことを特徴とする請求項２５記載の回折型圧電マイクロミラー。

【請求項２８】

前記圧電ミラー層が、

前記基板から離隔して位置する第１電極層と、

前記第１電極層に複数層で形成されており、前記複数層のうち、電圧が印加される層が収縮および膨張して駆動力を発生させる複数の圧電材料層と、

前記複数の圧電材料層間に位置し、前記圧電材料層に圧電電圧を提供するための複数の第２電極層と、

前記圧電材料層の前記第１電極層から最も遠い層上に形成されており、前記圧電材料層に圧電電圧を提供して前記基板から遠くなるかまたは近くなるように移動して入射光を回折させる電極およびミラー層とを含む

ことを特徴とする請求項２５記載の回折型電圧マイクロミラー。

【請求項２９】

前記基板に形成された陥没部と、

前記基板の陥没部にかかっているように前記基板により支持される支持部とを含み、

前記圧電ミラー層が前記支持部に形成されており、前記圧電ミラー層に電圧が印加されるときに移動して入射光を回折させる

ことを特徴とする請求項２５記載の回折型圧電マイクロミラー。

【請求項３０】

前記圧電ミラー層が、

圧電電圧を提供するために、前記支持部に形成されている第１電極層と、

前記第１電極層に形成されており、両側に電圧が印加されると、収縮および膨張して駆動力を発生する圧電材料層と、

前記圧電材料層の前記第１電極層の反対側に形成されており、前記圧電材料層に圧電電圧を提供し、入射光を回折させる電極およびミラー層とを含む

ことを特徴とする請求項２９記載の回折型圧電マイクロミラー。

【請求項３１】

前記圧電ミラー層が、  
圧電電圧を提供するために、前記支持部に形成されている第１電極層と、  
前記第１電極層に複数層で積層されており、前記複数層のうち、電圧が印加される層が収縮および膨張して駆動力を発生させる複数の圧電材料層と、  
前記複数の圧電材料層間に位置し、前記圧電材料層に圧電電圧を提供するための複数の第２電極層と、  
前記圧電材料層の前記第１電極層から最も遠い層上に形成されており、前記圧電材料層に圧電電圧を提供し、前記基板に対して遠くなるかまたは近くなって入射光を回折させる電極およびミラー層とを含むことを特徴とする請求項３０記載の回折型圧電マイクロミラー  
。

【請求項３２】

前記基板により支持され、前記基板から少なくとも一部が離隔している支持層をさらに含み、  
前記圧電ミラー層が、前記支持層が前記基板とサンドイッチ状となるように、前記基板の反対側の前記支持層に形成されており、両側に電圧が印加されると、前記支持層を前記基板に対して遠くなるかまたは近くなるようにする駆動力を発生させる圧電材料層を含む少なくとも一つの圧電ミラー層セクションと、  
前記支持層に形成されており、前記支持層が前記基板に対して遠くなるかまたは近くなるときに前記入射光を回折させるマイクロミラー層とを含む  
ことを特徴とする請求項２５記載の回折型圧電マイクロミラー。

【請求項３３】

前記少なくとも一つの圧電ミラー層セクションが、  
前記圧電材料層に電圧を提供するために、前記支持層に形成されている第１電極層と、  
前記第１電極層に形成されており、電圧が印加されるときに収縮および膨張して第１駆動力を発生させる圧電材料層と、  
前記圧電材料層に形成されており、前記圧電材料層に圧電電圧を提供するための第２電極層とを含む  
ことを特徴とする請求項３２記載の回折型圧電マイクロミラー。

【請求項３４】

前記少なくとも一つの圧電ミラー層セクションは複数層からなることを特徴とする請求項３２記載の回折型圧電マイクロミラー。

【請求項３５】

前記基板に形成されている絶縁層と、  
前記基板により支持され、前記基板から離隔して位置する支持部とを含み、  
前記圧電ミラー層が前記支持部に形成され、圧電電圧が印加されるときに収縮および膨張して駆動力を発生して前記基板に対して遠くなるかまたは近くなって入射光を回折させることを特徴とする請求項２５記載の回折型圧電マイクロミラー。

【請求項３６】

基板と、  
アレイ状に配列され、それぞれは前記基板により支持され、前記基板から離隔して位置し、電圧が印加されると、前記基板に対して遠くなるかまたは近くなって入射光を回折させる複数の圧電ミラー層とを含んでなる  
ことを特徴とする回折型圧電マイクロミラー。

【請求項３７】

前記圧電ミラー層が、  
前記基板に支持され、圧電電圧を提供する第１電極層と、  
前記第１電極層に形成されており、電圧が印加されると、収縮および膨張して駆動力を発生する圧電材料層と、  
前記圧電材料層に形成されており、前記圧電材料層に圧電電圧を提供し、駆動力によって前記基板に対して遠くなるかまたは近くなって入射光を回折させる第２電極層とを含む

ことを特徴とする請求項 3 6 記載の回折型圧電マイクロミラー。