

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-6780

(P2012-6780A)

(43) 公開日 平成24年1月12日(2012.1.12)

(51) Int.Cl.
C03B 33/10 (2006.01)

F1
C03B 33/10

テーマコード(参考)
4G015

審査請求 未請求 請求項の数 26 OL (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2010-142876 (P2010-142876)
(22) 出願日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(71) 出願人 502356528
株式会社 日立ディスプレイズ
千葉県茂原市早野3300番地
(74) 代理人 110000350
ポレール特許業務法人
(71) 出願人 506087819
パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
(74) 代理人 110000350
ポレール特許業務法人
(74) 代理人 110000154
特許業務法人はるか国際特許事務所
(72) 発明者 佐々木 進
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

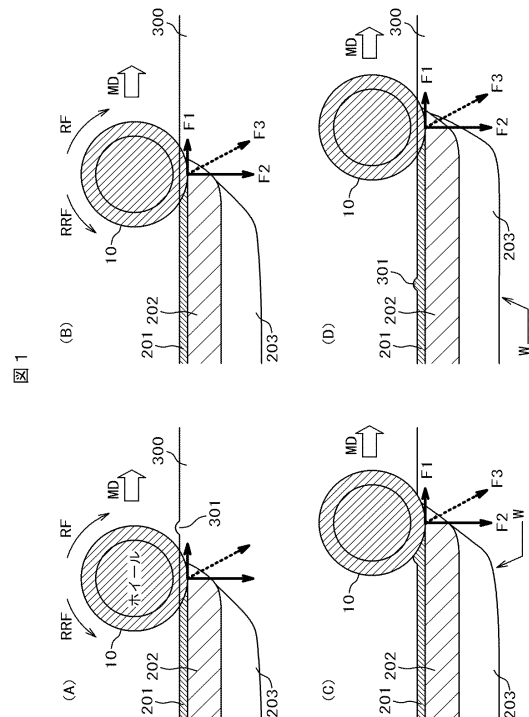
(54) 【発明の名称】 ガラス切断装置、ガラスカッターおよびガラス切断方法

(57) 【要約】

【課題】 ガラス上に凸部あるいはさき形成されたスクライブラインが存在するときに、ガラスカッターのホイール10によるクラックが均一に形成されない現象を対策する。

【解決手段】 ガラス300上をホイール10が移動すると破砕層201が形成され、その下にリブマーク202、さらに、クラック203が形成される。ガラス300を切断するときには、クラック203が均一に形成される必要がある。ホイール10の回転力RFに対して、回転を妨げるような力RRFを加えることによって、ガラス300上に凸部が存在したときにも、均一なクラックを形成することが出来る。これによって、ガラス切断の歩留まりを向上させることが出来る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外周に刃先を持つホイールをガラスに押し付けながら移動することによって前記ホイールが回転するとともに、ガラスに破砕層を形成するガラス切断装置であって、

前記ホイールが回転するときに、前記回転を妨げるような機構を有することを特徴とするガラス切断装置。

【請求項 2】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、

前記ホルダーには磁石が設置され、前記磁石からの磁束は、前記ホイールを前記ホルダーに押し付けるような磁界を形成することを特徴とするガラスカッター。 10

【請求項 3】

前記磁石は前記ホルダーを挟むように 2 個形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のガラスカッター。

【請求項 4】

前記ホルダーと前記 2 個の磁石を囲むように磁性体がリング状に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載のガラスカッター。

【請求項 5】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、 20

前記ホルダーは第 1 の部品と第 2 の部品から構成され、前記第 1 の部品と前記第 2 の部品の間に磁石が配置され、

前記磁石からの磁束は、前記ホイールを前記ホルダーに押し付けるような磁界を形成することを特徴とするガラスカッター。

【請求項 6】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、

前記ホルダーは第 1 の部品と第 2 の部品から構成され、

前記第 1 の部品と前記第 2 の部品との間の領域の、少なくとも一部には、磁石が配置され、 30

前記第 1 の部品と前記第 2 の部品との間の領域のうち、前記磁石以外の部分には非磁性体が挟持され、

前記磁石によって形成される磁束は、前記ホイールを前記ホルダーに押し付けるような磁界を形成することを特徴とするガラスカッター。

【請求項 7】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、

前記ホルダーは第 1 の部品と第 2 の部品から構成され、

前記第 1 の部品には第 1 の磁石が埋め込まれ、前記第 2 の磁石には第 2 の磁石が埋め込まれ、 40

前記第 1 の磁石と前記第 2 の磁石によって形成される磁束は、前記ホイールを前記ホルダーに押し付けるような磁界を形成することを特徴とするガラスカッター。

【請求項 8】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、

前記ホルダーは前記ホイールが配置されている頂面と 2 個の斜面と互いに直角な 3 個の平面から構成され、

前記ホルダーの前記 2 個の斜面の一方には、第 1 に磁石が配置され、前記 2 個の斜面的他方には第 2 の磁石が配置され、

前記第 1 の磁石と前記第 2 の磁石によって形成される磁束は、前記ホイールを前記ホル 50

ダーに押し付けるような磁界を形成することを特徴とするガラスカッター。

【請求項 9】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、

前記ホルダーの第 1 の面側には第 1 の磁石が埋め込まれ、前記ホルダーの第 2 の面側には第 2 の磁石が埋め込まれ、

前記第 1 の磁石および前記第 2 の磁石が埋め込まれた部分の前記ホルダーの幅は他の部分よりも小さくなっており、

前記第 1 の磁石と前記第 2 の磁石からの磁束は、前記ホイールを前記ホルダーに押し付けるような磁界を形成することを特徴とするガラスカッター。

10

【請求項 10】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、

前記ホルダーは第 1 の部品と第 2 の部品から構成され、

前記第 1 の部品および前記第 2 の部品にはコイルが巻きつけられ、

前記コイルによって発生する磁束は、前記ホイールを前記ホルダーに押し付けるような磁界を形成することを特徴とするガラスカッター。

【請求項 11】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、

20

前記ホルダー内には繊維材が配置され、前記繊維材は、前記ホイールの回転を妨げるように、前記ホイールに接触していることを特徴とするガラスカッター。

【請求項 12】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、

前記ホルダー内にはバネ材が配置され、前記バネ材は、前記ホイールの回転を妨げるように、前記ホイールに接触していることを特徴とするガラスカッター。

【請求項 13】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、

30

前記ホルダーと前記ホイールとの間にはワッシャが配置され、前記ワッシャは、前記ホルダーおよび前記ホイールの両方に接触していることを特徴とするガラスカッター。

【請求項 14】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、

前記ホルダーは第 1 の部品と第 2 の部品から構成され、

前記第 1 の部品と前記第 2 の部品は弾性体のスペーサを挟んで締め付けネジによって結合され、

前記ホイールと前記ホルダーは、前記締め付けネジによって、所定の摩擦抵抗を生ずることを特徴とするガラスカッター。

40

【請求項 15】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーと、前記ホルダーを囲む外部剛体とを有するガラスカッターであって、

前記ホルダーと前記外部剛体との間には、バネ材が配置され、前記バネ材の弾力によって前記ホルダーが前記ホイールに押し付けられていることを特徴とするガラスカッター。

【請求項 16】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーと、前記ホルダーを囲む外部剛体とを有するガラスカッターであって、

50

前記ホルダーと前記外部剛体との間には、圧電素子が配置され、前記圧電素子に印加する電圧を制御することによって、前記ホルダーが前記ホイールに押し付けられることを特徴とするガラスカッター。

【請求項 17】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、
前記ホイールと前記ホイールピンとは一体となっており、
前記ホイールピンは前記ホルダーの外側まで延在し、
前記ホイールピンは前記ホルダーに取り付けられたパネ材によって回転を妨げられる力を受けることを特徴とするガラスカッター。

10

【請求項 18】

前記パネ材は、前記ホルダーに支柱を介して取り付けられていることを特徴とする請求項 17 に記載のガラスカッター。

【請求項 19】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、
前記ホイールと前記ホイールピンとは一体となっており、
前記ホイールピンは前記ホルダーの外側まで延在し、
前記ホイールピンは前記ホルダーに取り付けられた圧電素子によって回転を妨げられる力を受けることを特徴とするガラスカッター。

20

【請求項 20】

前記圧電素子は、前記ホルダーに支柱を介して取り付けられていることを特徴とする請求項 19 に記載のガラスカッター。

【請求項 21】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、
前記ホイールと前記ホイールピンとは一体となっており、
前記ホイールピンは前記ホルダーの外側まで延在し、
前記ホイールピンは前記ホルダーに取り付けられた電磁ブレーキによって回転を妨げられる力を受けることを特徴とするガラスカッター。

30

【請求項 22】

前記電磁ブレーキはモーターであることを特徴とする請求項 21 に記載のガラスカッター。

【請求項 23】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、
前記ホイールと前記ホイールピンとは一体となっており、
前記ホイールピンは前記ホルダーの外側まで延在し、
前記ホイールピンは前記ホルダーに取り付けられた流体ブレーキによって回転を妨げられる力を受けることを特徴とするガラスカッター。

40

【請求項 24】

ガラスに破砕層を形成するホイールと前記ホイールを支えるホイールピンと前記ホイールピンを支えるホルダーを有するガラスカッターであって、
前記ホルダーは着磁されており、前記着磁されたホルダーからの磁束は、前記ホイールを前記ホルダーに押し付けるような磁界を形成することを特徴とするガラスカッター。

【請求項 25】

前記着磁されたホルダーからの磁束密度は、前記ホイールが取り付けられた部分において、3 mT 以上であることを特徴とする請求項 23 に記載のガラスカッター。

【請求項 26】

外周に刃先を持つホイールをガラスに押し付けながら移動することによって前記ホイール

50

ルが回転するとともに、ガラスにスクライブを形成するガラス切断方法であって、

前記ホイールが回転するとき、前記回転を妨げるような手段を用いてスクライブを形成し、ガラスを切断することを特徴とするガラスの切断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はマザー基板から液晶表示パネル等をスクライブによって分離する際に、垂直クラックを安定して形成し、安定したスクライブを可能とする技術に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネルの製造では、製造効率を上げるために、大きなマザーパネルに複数の液晶表示パネルを形成し、マザーパネルからスクライブによって個々の液晶表示パネルを分離する。一般にガラス切断においては、ダイヤモンド焼結体や超鋼合金でできた直径数ミリの、その円周上に稜線をもつホイールをガラス表面に一定の圧力をかけながら移動させる。この時、ホイールは数ミクロンほどガラス面内に潜り込んだ状態で移動しており、深さ・幅ともに数ミクロン幅の線傷を形成しながら移動して行く。この線傷を以下では破砕層と呼ぶことがある。

【0003】

同時に、線傷の直下のガラス内部にガラス面に対し垂直に数十 μm ～百 μm のクラックが形成される。この垂直クラックの形成は、ホイール直下の鉛直線から進行方向に数度の傾きをもって、ホイール位置に先立って形成されていく。垂直クラックの形成傾きは、リブマークと呼ばれるスジが切断面に生ずることから分かる、このリブマークの深さをリブマーク深さと呼ぶ。垂直クラック深さはリブマーク深さに加え、そこからの伸展クラックを含むものであるが、本発明においては便宜上同一に扱うことがある。一般にこれらの現象及び作業を総称してスクライブと言う。ガラスの分離は、スクライブ後に、スクライブ部分をガラスの反対側から押し撓めることにより、垂直クラックをさらに伸展させ行う。このガラス分離を以下、ブレイクと呼ぶことがある。

【0004】

図22は、ガラスカッター1を示す図である。図22において、ガラスカッター1は、スクライブに使用されるホイール10と、ホイール10の軸となるホイールピン11、これらを支えるホルダー12によって形成されている。

【0005】

図23は、スクライブに使用されるホイール10の断面図である。図23において、ホイール10は稜線すなわち刃先101、斜面102、側面103で形成されており、ホイール10の厚さ t は0.5～1.0mm、刃先の角度は100度～130度であり、ホイール10の径 d は、2mm～3mmである。ホイール10は、焼結ダイヤモンドや超硬合金等によって形成されている。

【0006】

図23に示すようなホイール10を用いてガラスをスクラブする状態を示すものが図24である。図24(A)は平面図であり、図24(B)は断面図である。図24(A)において、ホイール10によって、破砕層201が幅 w で形成されている。破砕層201の幅 w は、数 μm である。

【0007】

図24(B)において、ホイール10は深さ d_1 の破砕層201を形成し、破砕層201の下にリブマーク202を形成する。このリブマーク202からさらにクラック203が伸展する。破砕層201の深さ d_1 は数 μm であり、ガラス表面からクラック下部までの深さ d_2 は数十 μm から数百 μm である。

【0008】

図24(B)において、白矢印MDはホイール10の進行方向であり、FFはホイール10が移動するための力であり、RFはホイール10が移動することによって生ずる回転

10

20

30

40

50

力である。F 1は、ホイール10がガラス300に対しその進行方向に与える力であり、F 2はホイール10がガラス300に対し垂直方向に与える力であり、F 3はF 1とF 2の合力である。ホイール10がMDの方向に回転しながら移動することによって、ガラス300にクラック203が形成されることになる。

【0009】

このような、ガラス切断のメカニズムを記載したものとして、「非特許文献1」および「非特許文献2」が挙げられる。また、ガラス表面において、スクライブが形成された領域をまたいでスクライブを形成する場合に、安定的にクラックを形成するための構成を記載したものとして、「特許文献1」が挙げられる。また、ホイール10がガラスの上を確実に回転するように、ホイール10の刃先に切り欠きを形成する構成が「特許文献2」に記載されている。さらに、ホイール10を回転させる回転軸とホイール10を一体形成する構成が「特許文献3」に記載されている。

10

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0010】

【非特許文献1】Toshihiko Ono and Yuko Ishida, "Cuttability of AMLCD Glass Substrate", SID 02 DIGEST, pp45-47 (2002)

【非特許文献2】T. Murata, S. Miwa, H. Yamazaki, S. Yamamoto, "Suitable Scribing Conditions for AMLCD Glass Substrate", SID Digest, pp374-377

20

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2009-93051号公報

【特許文献2】WO2007/004700

【特許文献3】特開2001-246616号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

図25は、従来例において、ガラス300の表面に微細な凸部301が存在した場合のホイール10の動作を示すものである。図25(A)はホイール10がガラス300の平坦部を移動している場合を示している。図25(B)はホイール10がガラス300に存在する凸部301に乗り上げた状態を示している。図25(B)において、ホイール10が凸部301に乗り上げたことによって、ホイール10がガラス300に対しその進行方向に与える力がなくなり、ホイール10からガラス300への力はF 2のみとなる。その結果、ホイール10が凸部301に差し掛かるまで形成されていたクラック203が一旦途切れることになる。

30

【0013】

図25(C)は、ホイール10が凸部301を乗り越え、再びガラス300の平坦部を移動し始める様子を示す。凸部301を乗り越えると再び、ホイール10からガラス300に対して、クラック203を生じさせるためのF 1、F 2、F 3が生じ、クラック203の形成が始まることを示している。図25(D)は、ホイール10が凸部301を過ぎて、通常通りのクラック203がガラスに形成されていることを示している。

40

【0014】

図25(C)および図25(D)のY部では、すなわち、ガラス表面に凸部301が存在する部分には、クラック203が形成されていないことを示している。このように、一部において、クラック203が形成されていないことによって、後で行うブレイク作業において、この部分において、ガラスのブレイクが安定的に行えず、不良となる危険が大きくなる。この問題に対して、「特許文献1」および「特許文献2」に記載の構成では十分に対処することが出来ない。

【0015】

一方、LCDセルの切り出しの場合、特に1枚のLCDシートに複数のセルを含む場合

50

は、スクライブは複数の先行スクライブを行った後に、それに対し垂直な方向に複数の後行スクライブを行う手順をとることが多い。したがって先行と後行のスクライブラインに交点が生ずる。

【0016】

スクライブラインの交点ではホイール10の位置に先立って形成される垂直クラックが一度途切れてしまい、再度垂直クラックが形成されるのには交点から数百 μm ホイール10移動を要することがある。つまり交点から数百 μm 垂直において垂直クラックが形成されず、ブレイク時にこの部分のガラス分離が困難で割れ欠けの原因となる。これを交点跳びと呼ぶ。この交点跳びは、ホイール10位置に先立って形成される垂直クラックが交点で途切れてしまう結果、ホイール10が交点において一時的にガラス面に乗り上げてしまい破碎層が形成されない、結果として垂直クラックが形成されないものと推定される。

10

【0017】

図26はこのようなプロセスを示す模式図である。図26(A)は、先に形成されたスクライブライン302に向かって、ホイール10が回転しながら進行している様子を示している。ガラス300にクラック203が形成される状況は図25で説明したとおりである。図26(B)は、先に形成されていたスクライブライン302のために、ホイール10によって形成されるクラック203が途切れる様子を示している。

【0018】

すなわち、先に形成されたスクライブライン302を超えたときに、あたかも、新たなガラスのエッジに乗り上げると同じ状態となる。このために、ホイール10がガラス300に対しその進行方向に与える力がなくなり、ホイール10からガラス300への力はF2のみとなる。このために、ガラス300におけるクラック203が途切れる。

20

【0019】

図26(C)は、スクライブライン302を通過して再び、ガラス300のクラックが形成され始める状態を示している。図26(D)は、ホイール10が先に形成されたスクライブライン302を過ぎて、通常通りのクラック203がガラス300に形成されていることを示している。

【0020】

図26(C)および図26(D)において、Z部すなわち、先行したスクライブライン302が形成されている部分近傍には、クラック203が形成されていないことを示している。このように、一部において、クラック203が形成されていないことによって、後で行うブレイク作業において、この部分において、ガラス300のブレイクが安定的に生じず、不良となる危険が大きくなる。この問題に対して、「特許文献1」および「特許文献2」に記載の構成では十分に対処することが出来ない。

30

【0021】

本発明の課題は、ガラス表面に微小な凸部が存在していたり、先行したスクライブライン等が存在していたりする場合にも、ホイール10によるクラックを連続して形成し、安定的なスクライブを可能とし、液晶表示パネル等をマザー基板から分離する作業の歩留まりを向上させることである。

【課題を解決するための手段】

40

【0022】

本発明は上記問題を克服するものであり、スクライブラインを形成するために、ホイールをガラス面上で回転させて移動させる際、ホイールの回転を妨げるように、すなわち、あたかもホイールの回転にブレーキを掛けるようにする。これによって、ガラス表面に微小な凸部が存在する場合に垂直クラックを安定して形成でき、また、先に形成されているスクライブラインをホイールが横断して移動する際にクラックが途切れる現象、すなわち、交点跳びの発生を抑制することができる。

【0023】

別な言い方をすると、本発明の原理はホイールの回転を妨げるようにホイールに力を加えることにより、ホイール回転により生ずる上向きの力を抑制するものである。つまり表

50

面凹凸やたわみ，交点においてもホイールがガラス面に乗り上げることがないので，ガラスに対し進行方向に与える力を安定的に維持しやすく，その部分においてもスクライブを安定的に継続できるようにするものである。

【発明の効果】

【0024】

切断時にガラス面を移動するホイールが，ガラス面の微細な凹凸に乗り上げることなく，また、クロス切断においては先行ラインを超える部分でガラス面に乗り上げることが無くなる。その結果，ガラスの垂直クラックの変動または消失を抑制することができる。

【0025】

マザー基板からスクライブによって個々の液晶表示パネルを分離するためのスクライブラインを連続して、安定して形成できるので、スクライブ、ブレイクのプロセスにおける製造歩留まりを向上させることが出来る。このようなスクライブおよびブレイクによってマザー基板から個々の表示パネルを分離する工程は、有機EL表示装置等の製造においても存在しているので、有機EL表示装置に対しても同様な効果を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の原理を示す模式図である。

【図2】本発明の原理を示す他の模式図である。

【図3】本発明の実施例1を示す図である。

【図4】本発明の実施例2を示す図である。

【図5】本発明の実施例3を示す図である。

【図6】本発明の実施例4を示す図である。

【図7】本発明の実施例5を示す図である。

【図8】本発明の実施例6を示す図である。

【図9】本発明の実施例7を示す図である。

【図10】本発明の実施例8を示す図である。

【図11】本発明の実施例9を示す図である。

【図12】本発明の実施例10を示す図である。

【図13】本発明の実施例11を示す図である。

【図14】本発明の実施例12を示す図である。

【図15】本発明の実施例13を示す図である。

【図16】本発明の実施例14を示す図である。

【図17】本発明の実施例15を示す図である。

【図18】本発明の実施例16を示す図である。

【図19】本発明の実施例17を示す図である。

【図20】本発明の実施例18を示す図である。

【図21】本発明の実施例19を示す図である。

【図22】従来のガラスカッターを示す図である。

【図23】ホイール10の断面図である。

【図24】ホイール10によるスクライブを示す図である。

【図25】従来のスクライブの問題を示す図である。

【図26】従来のスクライブの他の問題を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

図1は本発明の原理を示すであり、ホイール10がガラス300上に存在する微小凸部301を横断する場合の模式図を示している。図1において、図25等ですでに説明した内容は、説明を省略する。図1(A)は、ホイール10がガラス表面に存在する凸部301に向かって進んでいる図である。図1(A)において、ホイール10は白矢印MDの方向に進むことによって、回転力RFによって回転する。本発明では、この回転力RFを妨げるような力RRFを加える。このような力RRFを発生させる機構は以下の実施例によ

10

20

30

40

50

って例示する。すなわち、本発明は、ホイール10の回転に対して、ブレーキをかけるような構成を付加することである。

【0028】

図1(B)はガラス表面の凸部301をホイール10が通過する状況を示している。ホイール10の回転力に対して、回転を妨げる方向の力が作用しているために、ホイール10が凸部301に乗り上げる現象が阻止される。その結果凸部301においても、ホイール10による破碎層201が形成され、ガラス300におけるクラック203が連続して形成される。回転を妨げる力RRFによって、ホイール10が凸部301において回転し難くなり、いわば、ずれながら凸部301を通過させるような力が働くので、ホイール10が凸部301に乗り上げる現象を防止することが出来、クラック203を連続して形成

10

【0029】

図1(C)は、ホイール10が凸部301を通過し終わった状態を示している。図1(C)において、凸部301の下であるW部においても、ガラスのクラックが形成されていることを示している。図1(D)は、ホイール10が凸部301を通過して、さらに矢印MDの方向に進行している状態を示している。図1(D)に示すように、ガラス表面の凸部301にかかわらず、ホイール10によるガラスクラック203は連続して形成されている。

【0030】

図2は、本発明におけるホイール10が、すでに形成されているスクライプライン302を横断する場合の模式図を示している。図2において、図26等ですでに説明した内容は省略する。図2(A)は、ホイール10がすでに形成されているスクライプライン302に向かって進んでいる図である。図2(A)において、ホイール10の回転力RFに対して、この回転力RFを妨げるような力RRFを加えることは図1と同様である。

20

【0031】

図2(B)において、ホイール10がスクライプライン302に達するとホイール10によって形成されるクラック203が途切れる。図2(C)は、ホイール10がすでに形成されるスクライプライン302を通過すると、直後にクラックが形成される様子を示している。すなわち、ホイール10には、回転を妨げる力RRFが加わっているので、すでに形成されているスクライプライン302を横断するときも、ガラス300の上に乗らず、破碎層201、リブマーク202およびクラック203を形成し続けることが出来る。

30

【0032】

図2(D)は、ホイール10がスクライプライン302を横断したあと、さらに矢印MDの方向に進行している状態を示している。図2(C)および図2(D)において、スクライプラインを通過した部分Xにおいて、ただちに破碎層201、リブマーク202およびクラック203が形成されていることを示している。

【0033】

以上のように、本発明によれば、ホイール10がガラス表面に存在する凸部301を通過するときも、すでに形成されているスクライプライン302を通過するときも、安定して、クラック203を形成することが出来る。したがって、マザー基板から液晶表示パネル等を安定して分離することが出来る。なお、本件発明は、有機EL表示装置において、マザー基板からこの有機EL表示パネルを分離する場合についても同様の効果を得ることが出来る。

40

【0034】

以下に本発明の具体的な構成を実施例を用いて説明する。各実施例では、本発明によるガラスカッター1について説明する。各実施例では、ガラスカッター1におけるホイール10に対して、ホイール10の回転を妨げる方向の力を形成するための具体的な構成を開示している。

50

【実施例 1】

【0035】

図3は、実施例1によるガラスカッター1を示す図である。図3において、ホイール10はホイールピン11によって支えられ、ホイールピン11はホルダー12によって支えられている。ホイール10は、焼結ダイヤモンドで形成されているが、磁性体であるCoが添加されているので、全体として磁性体となっている。ホルダー12は、超鋼材料である工具鋼によって形成され、磁性体である。ホルダー12の外側には、磁石20が配置され、この磁石20は、ホイール10に対して所定の磁束密度の磁界を横切らせることによって、ホイール10をホルダー12の一方に押し付けるような力を与える。ホイール10をホルダー12に押し付ける力は、ホイール10を回転させる力RFに対して、妨げる力RRFを発生させることになるので、ガラスの破碎層およびクラックを安定的に形成することが出来る。

10

【0036】

図3において、ホルダー12を挟む磁石20は、N極とS極を向かい合わせ配置している。本実施例における磁石20の径は4mm厚さは5~7mm程度である。磁石20は、機械的に強いネオジウム系の磁石が最適である。その他の磁石材料としては、強磁界を発生することが出来るサマリウムコバルト磁石を使用することが出来る。

【0037】

図3に示すように、磁石20の中心とホイール10の中心とは一致していない。したがって、ホイール10が回転すると、ホイール10は、磁束密度が不均一な磁界を横切ることになる。ホイール10はCoが添加されており、導電性を有している。このような構成において、ホイール10が回転すると、ホイール10に渦電流が発生する、渦電流は、ホイール10の回転を妨げる力を生ずることになり、この力がホイール10によるガラスの破碎層およびクラックを安定的に発生させることになり、スクライプ作業を安定して行うことが出来る。

20

【実施例 2】

【0038】

図4は本発明の第2の実施例を示す図である。図4において、ホイール10、ホイールピン11、ホルダー12、および磁石20は基本的には、図3と同様である。図4では、ホルダー12および磁石20を囲んで、透磁率の大きい材料による磁性体リング21によって磁路が形成されている。図4において、磁性体リング21の中に記載した点線の矢印は磁束22を表している。磁路が形成されていることによって、リラクタンスが小さくなり、ホイール10に、より多くの磁束を流すことが出来、したがって、ホイール10の回転を妨げる力を大きくすることが出来る。

30

【0039】

ホイール10を通過する磁束が大きくなるので、ホイール10が回転することによって発生する渦電流も大きくなり、渦電流によるホイール10の回転を妨げる力も大きくなる。磁性体リング21の材料は、例えば、透磁率の大きいパーマロイが使用される。磁性体リング21の大きさは例えば、外径の1辺が15mmの正方形で、断面は1mm×4~5mm程度である。

40

【実施例 3】

【0040】

図5は本発明の実施例3を示す図である。図3では、磁石20がホルダー12の隙間に埋め込まれている。この場合の磁石20の径は3mm、厚さは1.5mmである。実施例1あるいは実施例2で使用される磁石20よりも小さいが磁石20がホイール10の近くに存在しているので、ホイール10における必要な磁束は確保することが出来る。図5において、磁石20の磁極は、ホルダー12の厚さ方向に配置されている。そして、2個の磁石20のN極およびS極の向きは同じである。これによって、ホイール10の平面と垂直な磁束を確保することが出来る。

【0041】

50

本実施例においても、磁界によってホイール 10 をホルダー 12 に押し付けることによってホイール 10 の回転を妨げる力を発生させることが出来る。また、図 5 に示すように、磁束は、ホイール 10 の上部に集中することになり、ホイールを横切る磁束は不均一になるので、ホイール 10 が回転したときに、渦電流が発生し、渦電流によってもホイール 10 の回転を妨げる力を発生させることが出来る。

【実施例 4】

【0042】

図 6 は本発明の実施例 4 を示す図である。ホルダー 12 は 2 つの部品に分割されているが、各分割ホルダー 12 の各々に磁石 20 が埋め込まれている。即ち、2 個のホルダー部品の間の領域のうち、少なくとも一部には磁石 20 が配置されている。磁石 20 は 1 個でも複数でも良いが、複数の場合は各磁石 20 の磁極の向きは互いに異なる極が向かい合って配置されている。磁石 20 からの漏れ磁束をホイール 10 に供給することによって、ホイール 10 をホルダー 12 に押し付ける力を発生させる。

10

【0043】

この構成において、工具鋼は磁性体であるので、所定の磁束を通すことが出来る。図 6 において、2 個のホルダー部品の間には、磁石 20 の部分を除き非磁性体スペーサ 25 が挟まれている。非磁性体スペーサ 25 の厚さは例えば、1 mm 程度である。非磁性体スペーサ 25 の存在によって、ホイール 10 に到達する磁束の量が大きくなり、ホイール 10 をホルダー 12 に押し付ける力を大きくすることが出来、これによって、ホイール 10 の回転を妨げる力を発生させることができる。

20

【0044】

また、本実施例においても、ホイール 10 を通過する磁束は不均一なので、ホイール 10 が回転することによって渦電流が発生し、ホイール 10 の回転を妨げる方向の力を発生させることが出来る。

【実施例 5】

【0045】

図 7 は本発明の実施例 5 を示す図である。図 7 において、磁石 20 がホルダー 12 に部分的に埋め込まれている。2 個の磁石 20 は互いに異なる極を対向させて配置されている。磁石 20 をホルダー 12 に部分的に埋め込むことによって、磁石 20 をホイール 10 に近づけることが出来るので、ホイール 10 を通過する磁束の量を大きくすることが出来る。したがって、磁界によってホイール 10 がホルダー 12 に押し付けられる力を大きくし、ホイール 10 の回転を妨げる力を大きくすることが出来る。

30

【0046】

また、本実施例においても、ホイール 10 を通過する磁束は不均一なので、ホイール 10 が回転することによって渦電流が発生し、ホイール 10 の回転を妨げる方向の力を発生させることが出来る。

【実施例 6】

【0047】

図 8 は本発明の実施例 6 を示す図である。図 8 において、磁石 20 はホルダー 12 の傾斜面 121 に配置されている。2 個の磁石 20 は、同じ極を同じ向きにして並列して配置されている。本実施例の構成によれば、ホルダー 12 に対する加工をおこなうことなく、磁石 20 をホイール 10 に近づけることが出来るので、簡易に所望の磁束をホイール 10 に対して通過させることが出来る。したがって、ホイール 10 の回転を妨げる力を容易に発生させることが出来る。また、本実施例においても、渦電流によってホイール 10 の回転を妨げる力を発生させることが出来る。

40

【実施例 7】

【0048】

図 9 は本発明の実施例 7 を示す図である。図 9 において、磁石 20 がホルダー 12 に埋め込まれている。2 個の磁石 20 は異なる極を対向させて並列して埋め込まれている。本実施例のホルダー 12 は実施例 1 ~ 6 の場合と異なり、磁石 20 が埋め込まれている部分

50

において、ホルダー 12 の幅が小さくなっている。これによって、磁石 20 からの磁束をホイール 10 に効率よく通すことが出来る。したがって、ホイール 10 をホルダー 12 に押し付けることによる、ホイール 10 の回転を妨げる力を効率よく発生させることが出来る。また、本実施例においても、渦電流によってホイール 10 の回転を妨げる力を発生させることが出来る。

【実施例 8】

【0049】

図 10 は本発明の実施例 8 を示す図である。本実施例は実施例 1 ~ 7 とは異なり、ホイール 10 を通過する磁束を電磁石によって発生させるものである。図 10 において、ホルダー 12 には、コイル 30 が巻きつけられており、このコイル 30 に必要な電流を流すこと
10
によって、ホイール 10 に対して必要な磁束を通過させることが出来る。この磁束によって、ホイール 10 をホルダー 12 に押し付けてホイール 10 の回転を妨げる力を発生させることは、実施例 1 ~ 7 と同様である。

【0050】

図 10 において、コイル 30 を流れる電流によってホルダー 12 を馬蹄形の磁石のような構成としている。本実施例では、電磁石によって必要な磁束を得ているので、磁束の制御を容易に行うことが出来る。したがって、種々のマザー基板のスクライブに対応することが出来る。

【実施例 9】

【0051】

図 11 は本発明の実施例 9 を示す図である。図 11 において、繊維材 43 がホルダー 12 の内部に埋め込まれており、この繊維材 43 がホイール 10 の斜面 102 を押さえて、
20
いわばブレーキの役目を果たしている。この繊維材 43 によって、ホイール 10 に回転を妨げる力を発生させていることになり、ホイール 10 によるスクライブを安定して実施することが出来る。

【0052】

図 11 において、ホルダー 12 内部には、押さえピン 431 が配置され、繊維材 43 の動きを抑えている。繊維材 43 の材料としては、例えば綿の不織布等を使用することが出来る。

【実施例 10】

【0053】

図 12 は、本発明の実施例 10 を示す図である。図 12 において、ホルダー 12 の内側には、板バネ 41 が配置され、この板バネ 41 がホイール 10 の斜面 102 を押さえること
30
によって、いわばブレーキの役目を果たしている。この板バネ 41 によって、ホイール 10 に回転を妨げる力を発生させていることになり、ホイール 10 によるスクライブを安定して実施することが出来る。

【0054】

図 12 において、板バネ 41 は支持ピン 432 の部分において屈曲している。但し、板バネの形状を変えれば、支持ピン 432 は必ずしも必要ではない。板バネ 41 は例えば、
40
ステンレスによって形成することが出来る。板バネ 41 はホイール 10 の斜面 102 を押さえるので、ホイール 10 の刃先 101 にダメージを与えることは無い。また、板バネ 41 とホイール 10 の斜面 102 との間に別な物質、例えば、樹脂等を介在させることも出来る。

【実施例 11】

【0055】

図 13 は、本発明の実施例 11 を示す図である。図 13 において、ホイール 10 とホルダー 12 の間にワッシャ 42 が配置されている。ワッシャ 42 がホイール 10 の側面 103 を押さえ、
50
ワッシャ 42 がいわば、ホイール 10 に対するブレーキの役割を有することになる。つまり、ワッシャ 42 の摩擦力によって、ホイール 10 の回転が妨げられる力が発生していることになり、ホイール 10 による安定したスクライブが行われることになる

。

【0056】

ワッシャ42はドーナツ型であり、外径が例えば、2mm、内径が例えば、1mm、厚さは5～10μmである。ワッシャの材料はプラスチックでもよいし、金属でもよい。

【実施例12】

【0057】

図14は、本発明の実施例12を示す図である。図14において、二つのホルダー部品の間には弾性体スペーサ50が挟まれている。2つのホルダー部品を締め付けネジ122によって弾性体スペーサ50を挟むように締め付けることによって、ホルダー12を形成する。

10

【0058】

ホルダー12の下部には、ホイール10が配置されている。図14において、ネジ122によって2つのホルダー部品を締め付けて一体化すると、ホイール10もホルダー12によって締め付けられる構成となっている。すなわち、ネジ122で締め付けることによって、ホイール10の回転を妨げる力を発生させていることになる。

【0059】

2つのホルダー12部品の間にある弾性体スペーサ50の存在によって、ホイール10がホルダー12によって締め付けられる力を調整することが出来る。本実施例は、ホイール10の回転を妨げる力を発生させていることによって、スクライブを安定して行うことが出来るとともに、回転を妨げる力を自由に制御できるという特徴を有する。

20

【実施例13】

【0060】

図15は、本発明の実施例13を示す図である。図15において、ホルダー12の外側に外部剛体55を配置する。外部剛体55とホルダー12との間にバネ材52を配置し、このバネ材52の弾力によって、ホルダー12に弾性変形を生じさせ、これによって、ホイール10をホルダー12によって押さえ、ホイール10の回転に対してブレーキをかける構成としている。すなわち、この構成によって、ホイール10に対して回転を妨げる力を発生させている。

【0061】

図15において、バネ材52としてコイルバネが記載されているが、これは例であって、弾性を有するもの(弾性体)であれば、何でもよい。また、図15において、バネ材52(即ち弾性体)が配置されている部分のホルダー12の幅を、図9に示すように、他の部分の幅よりも小さくすると、弾力を効率よく効かせることが出来る。

30

【実施例14】

【0062】

図16は、本発明の実施例14を示す図である。図16において、ホルダー12の外側に外部剛体55を配置する。外部剛体55とホルダー12との間に圧電素子60を配置する。その他の構成は実施例15と同様である。圧電素子60は電圧を印加することによって、厚さが変化するものである。例えば、圧電素子60に電圧を印加することによって圧電素子60の厚さpが大きくなると、ホルダー12が内側に押し付けられ、ホイール10にブレーキがかかることになる。

40

【0063】

すなわち、圧電素子60に電圧を印加することによって、ホイール10の回転を妨げる力を発生させることが出来、スクライブを安定して行うことが出来る。本発明では、圧電素子60に印加する電圧を制御することによって、ホイール10に対する回転を妨げる力を制御することが出来る。これによって、マザー基板の状態にあわせてスクライブの条件を設定することが容易になる。

【実施例15】

【0064】

実施例1～14では、ホイール10はホイールピン11に拘束されておらず、ホイール

50

10はホイールピン11を中心に自由に回転できる機構となっている。本実施例では、ホイール10とホイールピン11とは一体化している。図17は、実施例15を示す図である。図17において、ホイールピン11はホルダー12の外にまで引き出されている。ホルダー12には支柱123が形成されている。外部に引き出されたホイールピン11と支柱123との間に板バネ41を配置する。

【0065】

外部に引き出されたホイールピン11には円柱部材111が取り付けられている。この板バネ41によって円柱部材111を押さえることによってホイールピン11を押さえることになり、ホイールピン11に対して回転のブレーキがかかる。本実施例においては、ホイールピン11とホイール10とは一体となっているので、ホイールピン11に対してブレーキをかけると、ホイール10に対してもブレーキをかけることになる。すなわち、ホイール10に対して回転を妨げる方向に力が発生することになり、スクライブを安定して行うことが出来る。

【実施例16】

【0066】

図18は本発明の実施例16を示す図である。本実施例においてもホイール10とホイールピン11は一体化されている。図18が図17と異なる点は、支柱123とホイールピン11の円柱部材111との間に板バネではなく、圧電素子60が配置されていることである。その他は図17と同様である。

【0067】

図18において、圧電素子60に電圧を与えることによって、円柱部材111、ひいては、ホイールピン11にブレーキをかけることになる。ホイールピン11とホイール10とは一体化しているため、ホイール10に対して回転を妨げる力を発生させることになる。本実施例では、圧電素子60に印加する電圧を調整することによって、ホイール10に対する回転を妨げる力を容易に調整することが出来る点が特徴となっている。

【実施例17】

【0068】

図19は本発明の実施例17を示す図である。本実施例においてもホイール10とホイールピン11は一体化されている。図19において、外部に延在しているホイールピン11には電磁ブレーキ61が取り付けられ、電磁ブレーキ61は、制御電源62によって制御される。電磁ブレーキ61は例えば、モーターのようなものでよい。

【0069】

ホイールピン11と一体化しているホイール10は、電磁ブレーキ61によって直接回転を妨げられる力を加えられることになる。本実施例では、電磁ブレーキ61によって直接ブレーキをかけることが出来るので、ホイール10の回転を妨げる力を正確に制御することが出来るという特徴を有する。

【実施例18】

【0070】

図20は本発明の実施例18を示す図である。本実施例においてもホイール10とホイールピン11は一体化されている。図20において、外部に延在しているホイールピン11には流体ブレーキ65が取り付けられている。流体ブレーキ65は内部に油等の流体67が満たされているものである。外部に延在したホイールピン11は、流体ブレーキ65の内部に延在する。流体ブレーキ65内において、ホイールピン11にはプロペラ66のようなものが形成されており、ホイールピン11の回転に対してブレーキがかかる。

【0071】

したがって、ホイールピン11と一体化したホイール10に対し、流体ブレーキ65によって、回転を妨げるような力が発生することになる。これによって、ガラスのスクライブを安定して行うことが出来る。

【実施例19】

【0072】

10

20

30

40

50

図 2 1 は本発明の実施例 1 9 を示す図である。本実施例においては、ホイール 1 0 とホイールピン 1 1 とは一体化していない。本実施例では、ホルダー 1 2 を別途磁化し、磁化したホルダー 1 2 を用いることによって、ホイール 1 0 をホルダー 1 2 の一方の側に押し付け、これによってホイール 1 0 の回転を妨げる力を発生させるものである。

【 0 0 7 3 】

ホルダー 1 2 は工具鋼で形成され、磁性体であるので、着磁させて磁石とすることが出来る。図 2 1 において、ホルダー 1 2 の一方は N 極、他方は S 極となっており、一種の馬蹄形の磁石 2 0 となっている。図 2 1 の N 極と S 極の間にホイール 1 0 とホイールピン 1 1 が配置されている。図 2 1 の N 極と S 極の間の磁束密度は、3 ミリテスラ (3 m T) すなわち、3 0 ガウス以上である。この程度の磁束密度であれば、ホイール 1 0 をホルダー 1 2 に十分押し付けることが出来、ホイール 1 0 の回転を妨げる力を発生させることが出来る。

10

【 0 0 7 4 】

このように、本実施例によれば、ホルダー 1 2 に対して、別途部品を配置する等しなくとも、ガラスに対して安定したスクライプを行うことが出来る。

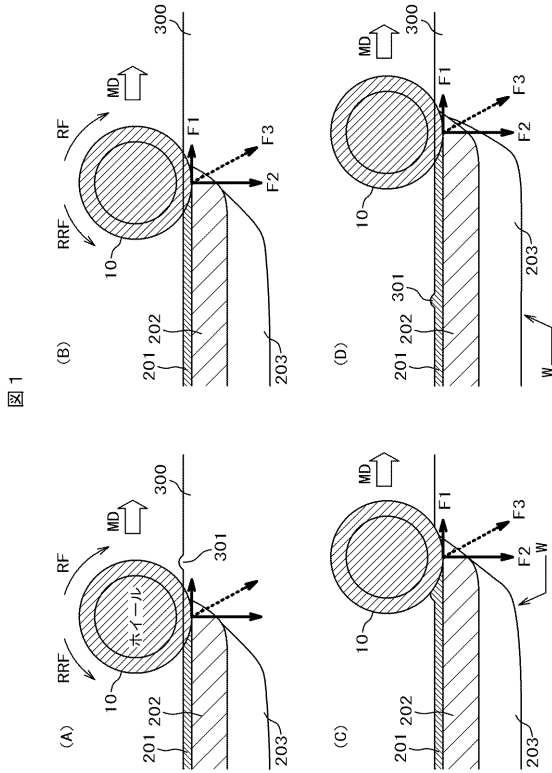
【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

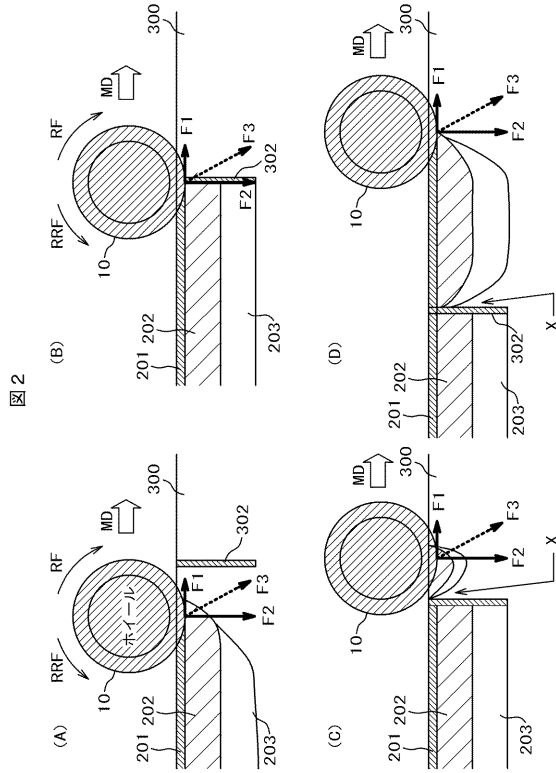
1 ... ガラスカッター、 1 0 ... ホイール、 1 1 ... ホイールピン、 1 2 ... ホルダー、
 2 0 ... 磁石 2 0、 2 1 ... 磁性体リング、 2 2 ... 磁束、 2 5 ... 非磁性体スペーサ、
 3 0 ... コイル、 3 5 ... 電源、 4 1 ... 板バネ、 4 2 ... ワッシャ、 4 3 ... 繊維材、
 5 0 ... 弾性体スペーサ、 5 2 ... バネ材、 5 5 ... 外部剛体、 6 0 ... 圧電素子、 6
 1 ... 電磁ブレーキ、 6 2 ... 制御電源、 6 5 ... 流体ブレーキ、 6 6 ... プロペラ、 6
 7 ... 流体、 1 0 1 ... ホイールの刃先、 1 0 2 ... ホイールの斜面、 1 0 3 ... ホイール
 の側面、 1 1 1 ... 円柱部材、 1 2 2 ... ホルダー 1 2 締め付けネジ、 1 2 1 ... ホルダ
 ー 1 2 斜面、 1 2 3 ... 支柱、 2 0 1 ... 破碎層、 2 0 2 ... リブマーク、 2 0 3 ... ク
 ラック、 3 0 0 ... ガラス、 3 0 1 ... 凸部、 3 0 2 ... 先行スクライプライン。

20

【 図 1 】

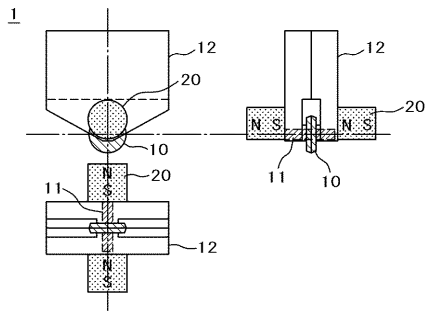


【 図 2 】



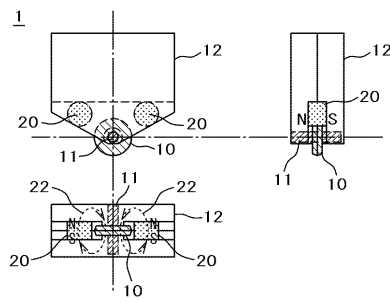
【 図 3 】

図 3



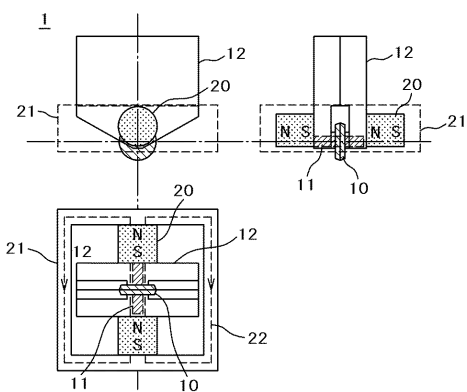
【 図 5 】

図 5



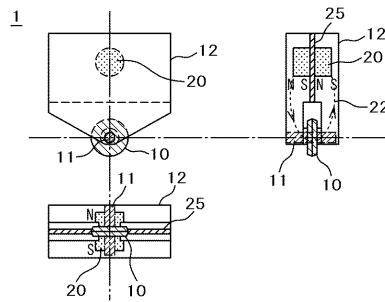
【 図 4 】

図 4



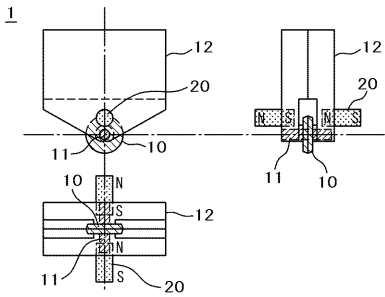
【 図 6 】

図 6



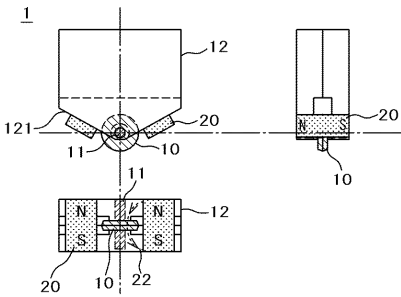
【 図 7 】

図 7



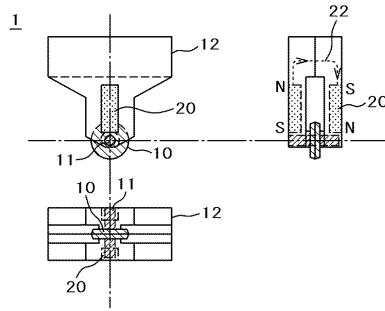
【 図 8 】

図 8



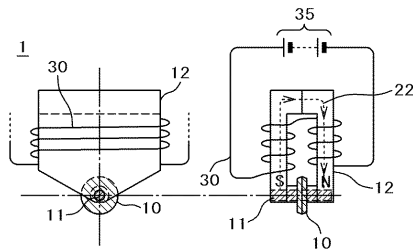
【 図 9 】

図 9



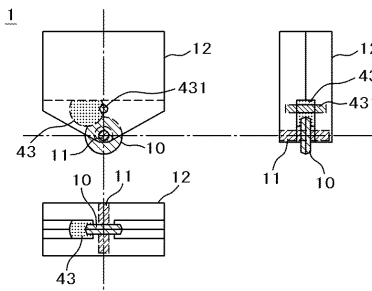
【 図 10 】

図 10



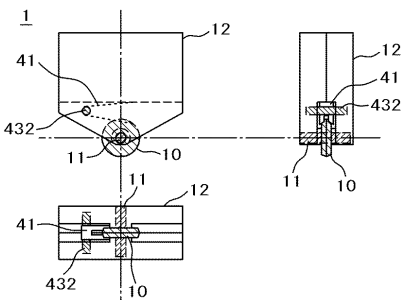
【 図 11 】

図 11



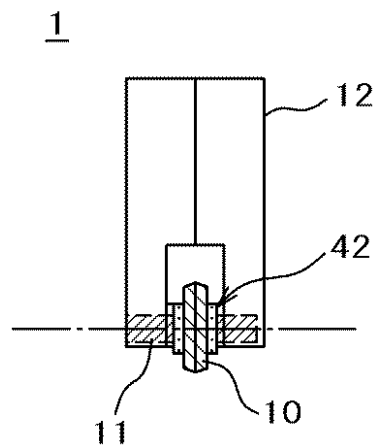
【 図 12 】

図 12



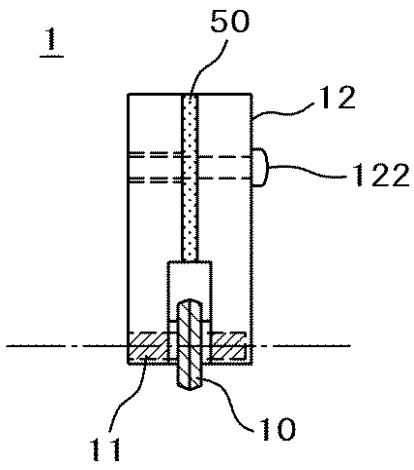
【 図 13 】

図 13



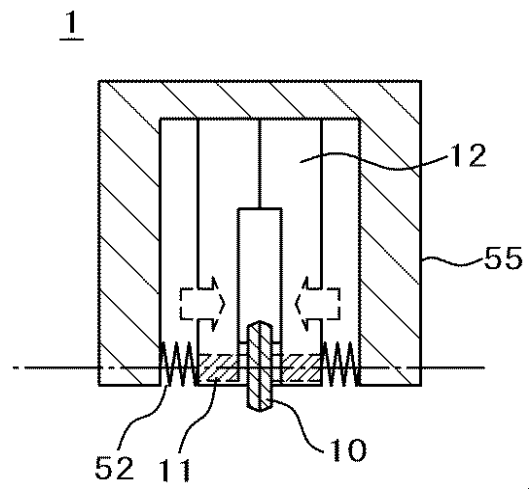
【図14】

図14



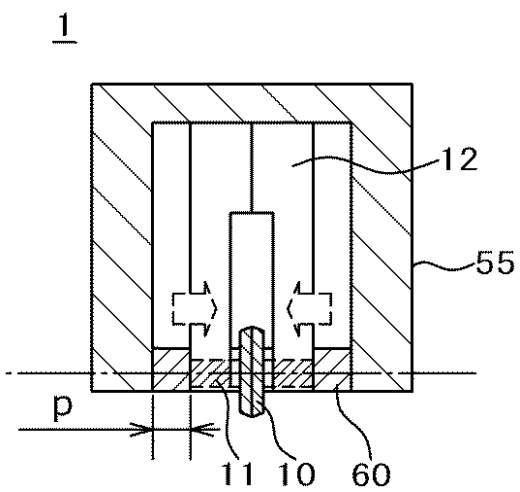
【図15】

図15



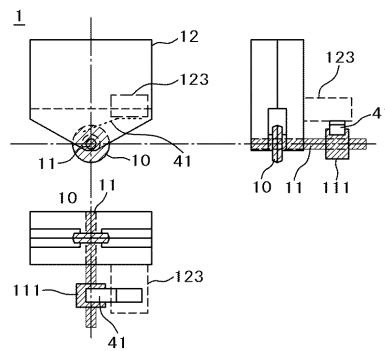
【図16】

図16



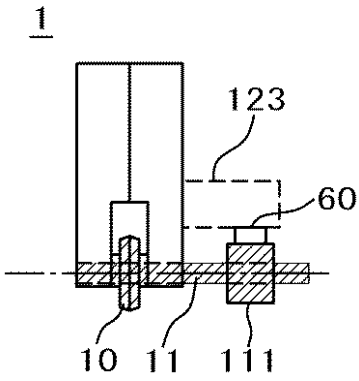
【図17】

図17



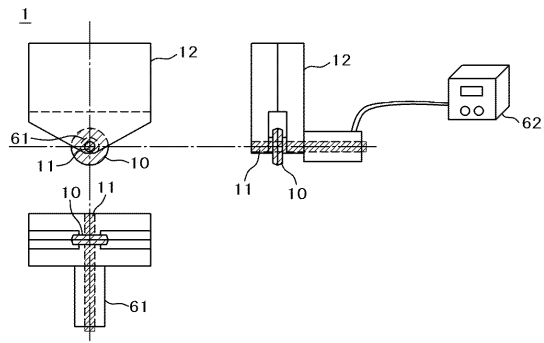
【図18】

図18



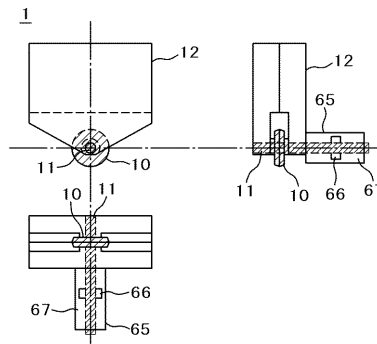
【図19】

図19



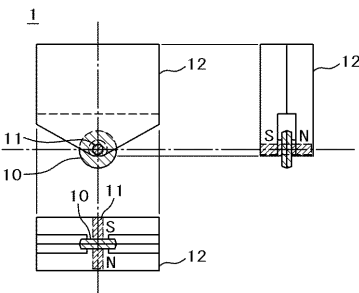
【図20】

図20



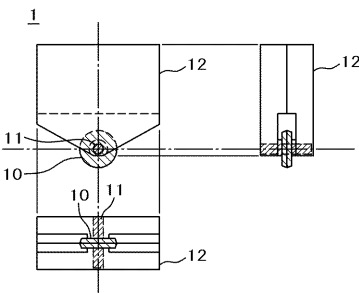
【図21】

図21



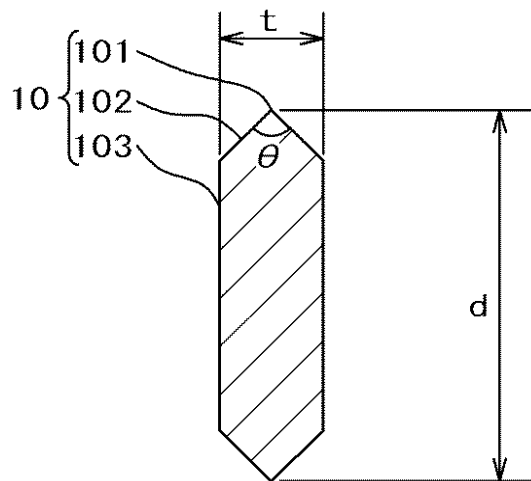
【図22】

図22

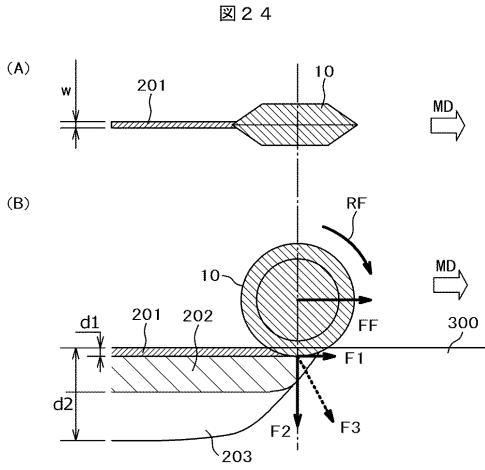


【図23】

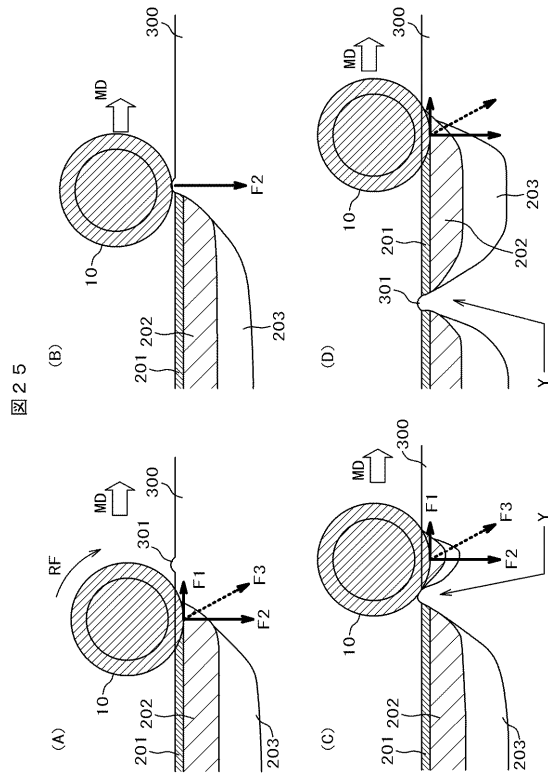
図23



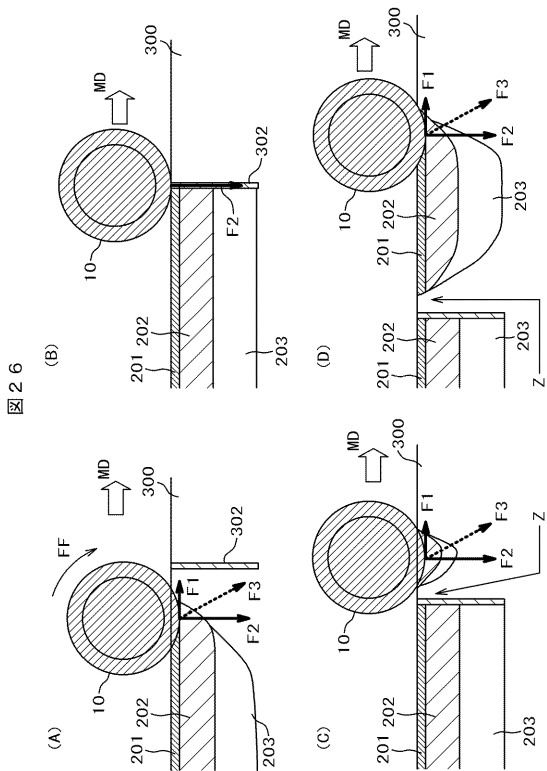
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 桑木 克範
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 舘村 誠
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内
- (72)発明者 谷 裕之
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 東 人士
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 矢口 富雄
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 濱本 辰雄
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 石毛 秀明
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 岩崎 修治
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 高橋 勝勇
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- Fターム(参考) 4G015 FA03 FB01 FC07