

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6622742号
(P6622742)

(45) 発行日 令和1年12月18日(2019.12.18)

(24) 登録日 令和1年11月29日(2019.11.29)

(51) Int. Cl. F 1
BO2C 7/12 (2006.01) BO2C 7/12
BO2C 7/16 (2006.01) BO2C 7/16

請求項の数 5 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-52818 (P2017-52818) (22) 出願日 平成29年3月17日 (2017.3.17) (65) 公開番号 特開2018-153756 (P2018-153756A) (43) 公開日 平成30年10月4日 (2018.10.4) 審査請求日 平成30年3月27日 (2018.3.27)</p>	<p>(73) 特許権者 000174965 日本コークス工業株式会社 東京都江東区豊洲3丁目3番3号 (74) 代理人 240000327 弁護士 弁護士法人クレオ国際法律特許事務所 (72) 発明者 関根 靖由 栃木県栃木市国府町1番地 日本コークス工業株式会社 化工機事業部栃木工場内 (72) 発明者 岩本 玄德 栃木県栃木市国府町1番地 日本コークス工業株式会社 化工機事業部栃木工場内 審査官 岡田 三恵</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉砕機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転歯と固定歯との歯面間において処理物を粉砕する粉砕機であって、円筒状の容器と、前記容器の一端側壁を挿通して設けられる回転軸と、前記回転軸に取り付けられる前記回転歯と、前記容器の他端側壁に設けられる前記固定歯と、前記固定歯の中央部を經由して設けられる処理物の供給口と、前記容器の周壁に設けられる前記処理物の排出口とを備え、前記容器の周壁内面に、周方向に沿って突出する山部を形成し、前記山部の両側が、前記回転軸に対して傾斜する斜面状に形成され、前記回転歯の遠心力によって前記歯面間から前記周壁内面に向けて放出された前記処理物が、それ自身の運動量が失われる前に前記斜面に接触することを特徴とする粉砕機。

10

【請求項2】

前記斜面が、45°以上の傾斜角度を備えていることを特徴とする請求項1に記載の粉砕機。

【請求項3】

前記斜面の表面粗さが、算術平均粗さで6.3µm以下であることを特徴とする請求項1又は2に記載の粉砕機。

【請求項4】

20

前記周壁内面が、フッ素樹脂を用いて形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の粉砕機。

【請求項 5】

前記固定歯及び前記回転歯が、ともに中央部を凹ませた歯面を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の粉砕機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、円盤状の歯面を有して対向する回転歯及び固定歯を備えて、固体粒子を粉砕処理する粉砕機であって、粉砕により付着性を備える処理物を、問題なく処理することを可能とする粉砕機に関する。

10

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、回転歯と固定歯との歯面間において固体粒子の処理物を粉砕処理する粉砕機の一例が記載されている。この粉砕機は、円筒状の容器と、容器の一端側壁を挿通して設けられる回転軸と、回転軸に取り付けられる回転歯と、容器の他端側壁に設けられる固定歯と、固定歯の中央部を経由して設けられる処理物の供給口と、容器の周壁に設けられる処理物の排出口とを備えている。回転歯と固定歯は、ともに中央部を凹ませた歯面を備えている。

【0003】

20

処理物は、容器の他端側壁に設けられた供給口から供給され、固定歯の中央部を経て、固定歯と回転歯との歯面間に導入される。そして、歯面間において圧縮力や剪断力による粉砕作用を受けて粉砕処理されることになる。

粉砕処理を受けた処理物は、回転歯の遠心力によって歯面間を通過し、容器の周壁に設けられた排出口から排出される。

【0004】

このタイプの粉砕機は、穀類や豆類の播潰用として多く用いられてきたが、最近では、廃ゴム材、木材、プラスチックなどの粉砕にも用いられている。すなわち、弾力性のある材料や靱性の高い材料の粉砕処理にも適しているのである。

【0005】

30

これらの粉砕処理において、回転歯は高速で回転される。例えば、1 分間に 1 万回程度の回転数である。処理物が粉砕後も硬い粒子である場合には、歯面間を高速度で通過して周壁内面に衝突し、周壁面に沿って滑るように排出口に向かって流れるのであるが、処理物によっては容易に処理できない場合もある。

【0006】

例えば、処理物がプラスチックである場合には、圧縮力や剪断力を受けることによって温度が上昇して溶融する場合があります。この場合は、冷却手段を備える粉砕機とする必要がある。

また、処理物が穀類などの植物である場合には、含まれている油分や糖分などによって付着性の強い粒子となる場合がある。この場合、最初の粒子が周壁内面に衝突して付着すると、付着した粒子の上に次の粒子が付着し易くなるために、次々と処理物が付着堆積して大きく成長し、処理不能となることがある。

40

【0007】

なお、特許文献 2 には、回転歯と固定歯とを備える他の粉砕機が記載されている。回転歯と固定歯とは、その歯面を対向させて位置しているが、回転歯は平面状の歯面を備え、固定歯は中央部を凹ませた歯面を備えている。

また、特許文献 3 には、回転歯と固定歯とを備えるまた別の粉砕機が記載されている。回転歯と固定歯とは歯面を対向させて位置しているが、固定歯は中央部を突出させた歯面を備え、回転歯は中央部を凹ませた歯面を備えている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2003-80092号公報

【特許文献2】W02004/078354号公報

【特許文献3】特開平8-207045号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、円筒状の容器内において、歯面を対向させて位置する回転歯と固定歯とを備える粉砕機であって、粉砕により付着性を帯びる処理物を、問題なく処理することが可能な粉砕機を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、回転歯と固定歯との歯面間において処理物を粉砕する粉砕機であって、円筒状の容器と、前記容器の一端側壁を挿通して設けられる回転軸と、前記回転軸に取り付けられる前記回転歯と、前記容器の他端側壁に設けられる前記固定歯と、前記固定歯の中央部を經由して設けられる処理物の供給口と、前記容器の周壁に設けられる前記処理物の排出口とを備え、前記容器の周壁内面が、前記回転軸に対して傾斜する斜面状に形成され、前記歯面間から放出された前記処理物が、前記斜面に接触することを特徴としている。

【0011】

20

そして、前記斜面は、45°以上の傾斜角度を備えていることが好ましい。

また、前記周壁内面に、周方向に沿って突出する山部を形成し、前記山部の両側に前記斜面を形成することができる。

前記斜面の表面粗さは、算術平均粗さで6.3μm以下であることが好ましい。

そして、前記周壁内面は、フッ素樹脂を用いて形成されていることが好ましい。

また、前記固定歯及び前記回転歯は、ともに中央部を凹ませた歯面を備えていることが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明の粉砕機は、周壁内面に斜面を設けることにより、粉砕された処理物が衝突する際の衝撃力を緩和して、ソフトに接触させることができる。処理物は、自身の運動量及び同伴する気流の運動量によって、斜面を下るとともに周方向に滑って流れることになる。

30

このため、付着性の強い処理物であっても、斜面に付着することはなく、回転歯の回転方向に移動することができる。

したがって、処理物は周壁内面に付着堆積することなく周壁内面に沿って流動し、排出口から排出されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の粉砕機の一例を示す概略断面図である。

【図2】図1におけるA-A矢視概略断面図である。

40

【図3】本発明の粉砕機の他の一例を示す概略断面図である。

【図4】従来の粉砕機における付着現象を示す説明図である。

【図5】本発明における処理物と壁面との関係を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1は、本発明の粉砕機の一例を示す概略断面図であり、図2は、図1におけるA-A矢視の概略断面図を示している。

粉砕機10は、その外観などにおいて、遠心ポンプや遠心送風機と類似しているので、初めに、これらについて説明する。

【0015】

50

遠心ポンプ及び遠心送風機は、概略形状が円筒状の容器（ケーシング）を備えている。そして、容器の一端側壁を挿通して回転軸が設けられ、先端に回転翼などが取り付けられている。

容器の他端側壁には流体の供給口を備え、周壁には流体の排出口を備えている。供給口から容器内に導入された流体は、回転翼によって昇圧作用を受けた後に、排出口から排出される。流体は、連続的又は断続的に供給される。

【 0 0 1 6 】

粉砕機 1 0 では、円筒状の容器 2 0 に、容器 2 0 の一端側壁 2 1 を挿通する回転軸 3 0 が設けられ、回転軸 3 0 には回転歯 5 0 が取り付けられている。

容器 2 0 の他端側壁 2 2 は、固定歯 6 0 を備える蓋部材 2 9 によって閉塞されるとともに、蓋部材 2 9 の中央部を經由して処理物の供給口 7 1 が設けられている。

また、容器 2 0 の周壁 2 3 には、処理物の排出口 7 2 が設けられている。

【 0 0 1 7 】

容器 2 0 の一端側壁 2 1 には、回転軸 3 0 を軸支するために、軸受 3 2 を備える軸受部 3 1 が設けられている。また、軸受部 3 1 には、容器 2 0 内と軸受 3 2 とを区画するために、図示しないシール部材が設けられている。

回転軸 3 0 に取り付けられた回転歯 5 0 は、回転側保持部材 5 1 と回転側歯部材 5 2 によって構成され、回転側保持部材 5 1 は、押えボルト 3 3 によって回転軸 3 0 に固定されている。そして、回転側歯部材 5 2 は、その歯面を固定歯 6 0 に向けて位置している。

【 0 0 1 8 】

容器 2 0 の他端側壁 2 2 は、取り外し可能な蓋部材 2 9 によって閉塞され、蓋部材 2 9 に固定歯 6 0 が取り付けられている。固定歯 6 0 は、固定側保持部材 6 1 と固定側歯部材 6 2 によって構成されている。固定側歯部材 6 2 は、その歯面を回転歯 5 0 に向けて位置している。

なお、供給口 7 1 は、蓋部材 2 9、固定側保持部材 6 1 及び固定側歯部材 6 2 を貫通して形成されており、蓋部材 2 9 には供給管 9 1 を接続できるようになっている。

【 0 0 1 9 】

粉砕機 1 0 は、回転歯 5 0 と固定歯 6 0 とが、歯面を対向させて位置している。また、ともに中央部を凹ませた歯面を備えている。

供給口 7 1 からの処理物は、回転歯 5 0 と固定歯 6 0 の歯面間に導入され、この歯面間で粉砕処理を受けた後に、回転歯 5 0 の遠心力によって歯面間の周縁から容器 2 0 の周壁 2 3 の内面に向けて、勢い良く流れることになる。

処理物は、連続的又は断続的に供給される。

【 0 0 2 0 】

なお、図 1 及び図 2 において、粉砕機 1 0 は、回転軸 3 0 を水平とした場合が示されているが、回転軸 3 0 を垂直として、供給口 7 1 を上部に位置させることもできる。

また、双方の歯面については、特許文献 2 に記載されているように、一方の歯面を平面に形成することも可能であり、特許文献 3 に記載されているように、一方の歯面の中央部を突出させて形成することも可能である。

【 0 0 2 1 】

本発明の特徴は、容器 2 0 の周壁 2 3 の内面、すなわち周壁内面 2 3 a が、回転軸 3 0 に対して傾斜する斜面を備えていることである。歯面間から放出された処理物は、斜面に接触することによって、壁面に付着することなく、滑るように排出口 7 2 に向かって進むことができる。

本発明の作用効果については、後で詳しく述べることにして、ここでは図 1 及び図 3 により 2 つの例を示す。粉砕機 1 0 と粉砕機 1 1 である。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示す粉砕機 1 0 の周壁内面 2 3 a は、回転歯 5 0 と固定歯 6 0 との歯面間位置から回転歯 5 0 の側に向けて、直径が大きくなるように傾斜している。すなわち、周壁内面 2 3 a は、回転軸 3 0 に対して傾斜する斜面を備えている。

10

20

30

40

50

歯面間から放出された処理物は、比較的早い時点でこの斜面にソフトに接触するために処理物自身の運動量及び同伴する気流の運動量によって、斜面を下るとともに周方向に滑って流れることができる。

なお、回転軸 30 に対して傾斜する斜面は、粉碎機 10 とは逆に、歯面間位置から固定歯 60 の側に向けて、直径が大きくなるように傾斜させることもできる。

【0023】

図3に示す粉碎機11の周壁内面23aは、周方向に沿って山部80が形成され、山部80の両側に斜面が形成されている。つまり、回転歯50の側に向けて直径が大きくなるように傾斜する斜面と、固定歯60の側に向けて直径が大きくなるように傾斜する斜面が形成されている。すなわち、周壁内面23aは、回転軸30に対して傾斜する2つの斜面を備えている。

10

歯面間から放出された処理物は、比較的早い時点で2つの斜面にソフトに接触するために処理物自身の運動量及び同伴する気流の運動量によって、斜面を下るとともに周方向に滑って流れることができる。

【0024】

何れの場合においても、周壁内面23aは、処理物に対して滑走性に優れていることが好ましい。

このため、斜面を含む周壁内面23aの表面粗さを、算術平均粗さで、 $6.3\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。具体的な材質としては、フッ素樹脂などの樹脂材料を成型加工により、又は他の材料へのコーティングにより形成することが好ましい。

20

【0025】

本発明の作用効果についてであるが、先ず、従来の粉碎機における付着現象について、図4により説明する

図4は、従来の単純な形状の周壁内面23bを示している。すなわち、周壁内面23bは、回転軸30に平行な曲面となっている。

ここで、粉碎された処理物が付着性を帯びる場合には、歯面間から放出される処理物の粒子Pは、それ自身の運動量によって周壁内面23bに衝突する。

【0026】

粒子Pは、歯面間から放出されるときに、周囲の気体(例えば空気)を同伴して放出されるのであるが、気体の運動量は粒子Pの運動量と比べて小さい上に、歯面間の狭い空間から歯面外の広い空間に出ることにより次第に運動量を失ってしまう。このため、粒子Pの挙動は、それ自身の運動量と付着性によって決まるのである。

30

【0027】

すなわち、放出された粒子Pは、回転軸30と平行な曲面をなす周壁内面23bに対して、ある程度の角度を持って衝突するので、付着性が低い場合には自身の運動量によって周壁内面23bを滑ることも可能であるが、付着性が強くなってくると周壁内面23bを滑ることが不可能となって付着することになる。

一つの粒子Pが周壁内面23bに付着すると、付着した粒子Pの上に次の粒子Pが付着し易くなり、次々と付着が継続することになって、処理物が積層することになる。

そして、遂には運転不能な状態に至るのである。

40

【0028】

そこで、周壁内面23bにおいて最初に粒子Pが付着する範囲を、図4に示す幅Xとして、実際の粉碎初期における観察から実測した。

この結果、容器の両側面間距離Wに対して、Xは $1/3W$ 程度であった。また、角度を測定すると 20° 程度であることが分かった。

【0029】

さらに、付着防止に付いて鋭意研究を重ねた結果、処理物の粒子Pを斜面で受け止めることが有効であることを発見して本発明に到達した。これについて図5により説明する。

歯面間から放出される処理物の粒子Pは、周壁内面23aに形成された斜面にソフトに接触させることにより、斜面に付着させることなく、斜面を滑るように移動させることが

50

できるのである。

【0030】

すなわち、本発明は、周壁内面23aが回転軸30に対して傾斜する斜面を備えていることを特徴とし、斜面を形成する範囲は、図4に示したXを含む範囲が好ましい。

Xの範囲は、容器20の両側面間距離Wに対して、歯面間を中心として1/3Wの範囲である。または、周壁内面23aにおいて、歯面間からの角度 θ を考えると、 θ が20°以内となる範囲である。

【0031】

斜面の傾斜角度 θ は、付着防止の効果が発生する30°以上であり、45°以上とすることが好ましく、60°以上とすることがより好ましい。傾斜角度 θ が小さい場合には、付着し易くなるとともに、粒子Pの運動エネルギーが衝突により失われて、衝突後の滑りが生じ難くなるからである。

10

【0032】

歯面間から衝突する斜面までの距離Yは短い方が好ましく、回転軸30と直角方向に、50mm以下であり、30mm以下が好ましく、10mm以下とすることがより好ましい。

距離Yが長くなると、粒子P自身の運動量が失われて、斜面を滑るための運動エネルギーを失うからである。また、距離Yが長くなると同伴する気流の運動エネルギーも失われるからである。

粉砕機10と粉砕機11とを比較すると、粉砕機11の方が、短い距離Yで傾斜角度 θ を大きくすることが可能となる点で優れている。

20

【0033】

本発明の粉砕機10などにおいて、周壁内面23aが斜面を備えることによって、粒子Pの運動エネルギーとともに、同伴されて放出される気体の運動エネルギーも有効に使用されることになる。すなわち、斜面と側壁間との距離は、容器20内の外側に向かうほど短くなるために、流路の最外部においても運動エネルギーが失われなくなり、粒子Pを排出口72に向かって押し続けるからである。

このため、処理物は周壁内面23aに付着堆積することなく周壁内面に沿って流動し、確実に排出されることになる。

【0034】

30

処理物の付着性の程度は、多くの場合、動摩擦係数を測定することにより判定することができる。例えば、処理物をすり潰したサンプルを、所定の面接触子に所定の方法で取り付けて、所定の垂直荷重を与えて、所定の距離を所定のサイクルで往復動させ、動摩擦係数を測定することができる。これによって、動摩擦係数と付着性との相関関係を知ることができ、判定することができる。

【0035】

以上、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳述してきたが、具体的な構成は、この実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱しない程度の変更は、本発明に含まれる。

例えば、図1及び図3に示した回転歯50と固定歯60は、ともに中央部を凹ませた歯面を備えている場合を示したが、特許文献2に記載されているように、一方の歯面を平面に形成することも可能であり、特許文献3に記載されているように、一方の歯面の中央部を突出させて形成することも可能である。

40

【符号の説明】

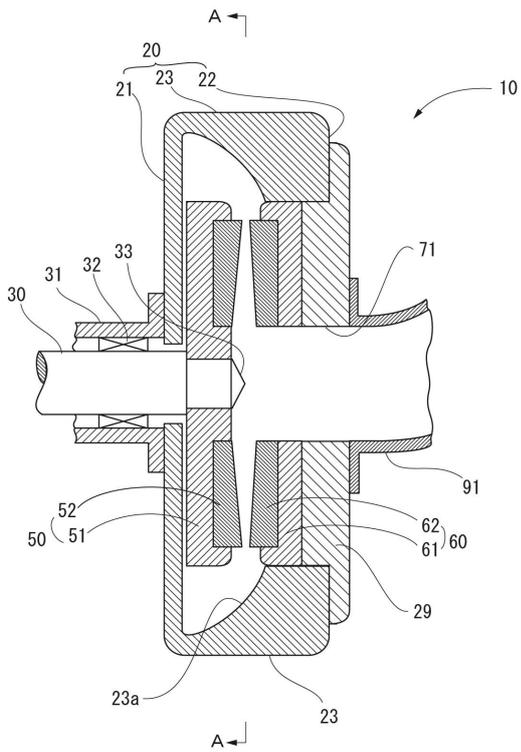
【0036】

- 10：粉砕機
- 20：容器
- 21：一端側壁
- 22：他端側壁
- 23：周壁
- 23a 周壁内面

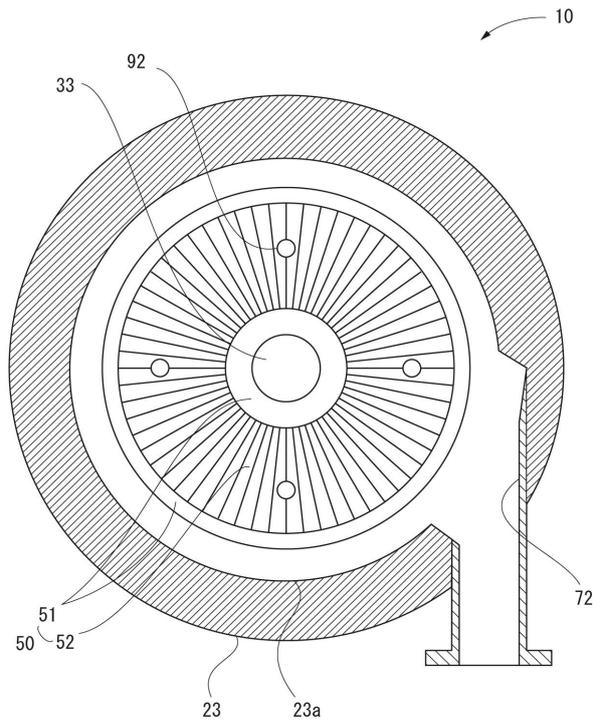
50

- 30 : 回轉軸
- 50 : 回轉齒
- 60 : 固定齒
- 71 : 供給口
- 72 : 排出口
- 80 : 山部

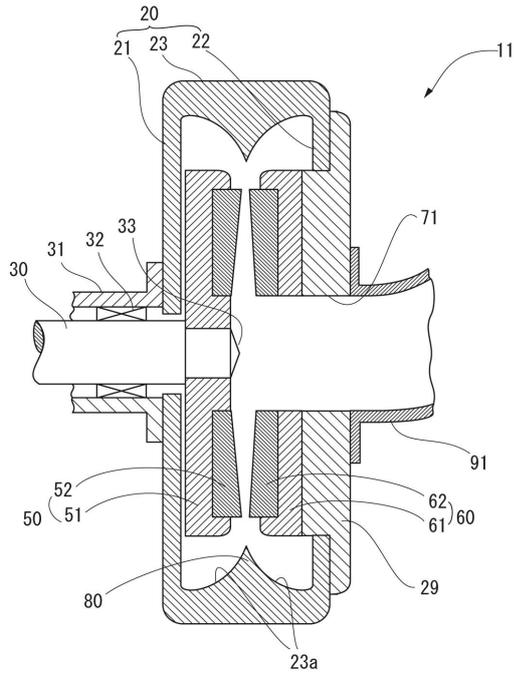
【図1】



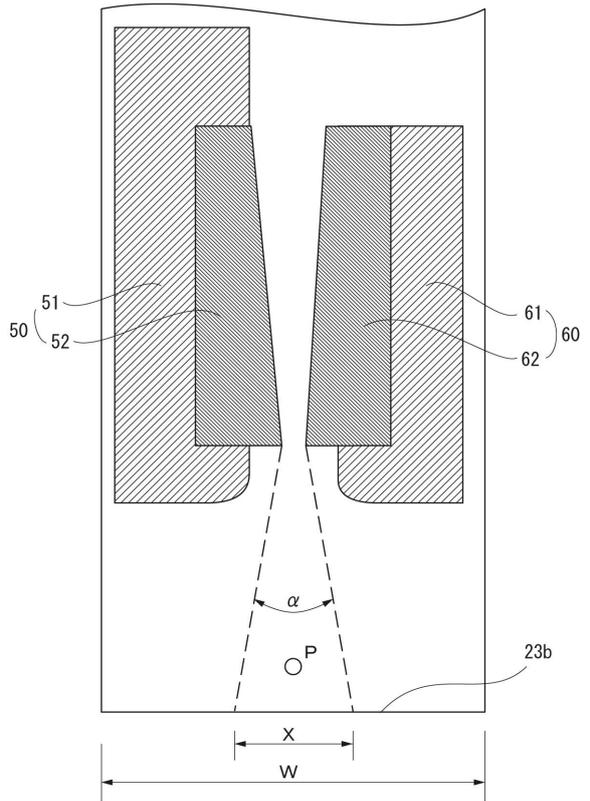
【図2】



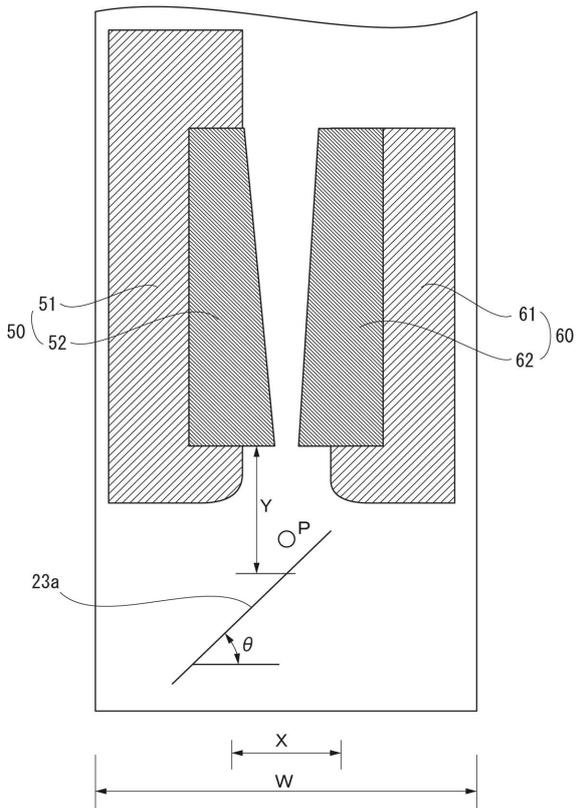
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 1 7 1 8 2 7 (J P , A)
実開昭 5 3 - 0 2 3 9 7 4 (J P , U)
実開昭 4 8 - 0 1 9 2 6 7 (J P , U)
特開平 0 6 - 2 8 5 8 5 4 (J P , A)
特開昭 4 8 - 0 1 0 2 7 5 (J P , A)
特開昭 6 2 - 1 0 6 8 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 8 0 0 9 2 (J P , A)
中国特許出願公開第 1 0 4 0 1 4 3 9 8 (C N , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B 0 2 C 7 / 1 2
B 0 2 C 7 / 1 6
B 0 2 C 1 8 / 0 6