(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4114573号
(P4114573)

(45)発行日　平成20年7月9日(2008.7.9)　(24)登録日　平成20年4月25日(2008.4.25)

(51)Int.Cl.		F I		
H01T 23/00	(2006.01)	H01T	23/00	
B03C 3/02	(2006.01)	B03C	3/02	A
B03C 3/34	(2006.01)	B03C	3/34	
B03C 3/40	(2006.01)	B03C	3/40	C
B03C 3/41	(2006.01)	B03C	3/41	A

請求項の数 8　(全 10 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2003-292873(P2003-292873)
(22)出願日　平成15年8月13日(2003.8.13)
(65)公開番号　特開2005-63827(P2005-63827A)
(43)公開日　平成17年3月10日(2005.3.10)
審査請求日　平成17年5月20日(2005.5.20)

(73)特許権者　000006231
株式会社村田製作所
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
(74)代理人　100091432
弁理士　森下　武一
(72)発明者　加藤　慎滋
京都府長岡京市天神二丁目２６番１０号
株式会社村田製作所内
(72)発明者　佐古　佳大
京都府長岡京市天神二丁目２６番１０号
株式会社村田製作所内

審査官　高橋　学

最終頁に続く

(54)【発明の名称】イオン発生部品、イオン発生ユニットおよびイオン発生装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

絶縁基板と、

前記絶縁基板に取り付けられた線径が１００μｍ以下の線状電極と、

前記絶縁基板上に設けられたグランド電極と、

を備え、

前記絶縁基板の一辺に凹部を設け、

前記凹部に前記線状電極の先端側を突出させ、

前記凹部の両側に位置する絶縁基板上に、前記線状電極を間に配置して該線状電極と略平行な二つの脚部を有するように前記グランド電極を設けたこと、

を特徴とするイオン発生部品。

【請求項２】

前記グランド電極が前記線状電極の長さ方向に対して略平行に配置されていることを特徴とする請求項１に記載のイオン発生部品。

【請求項３】

前記グランド電極の表面に絶縁膜が形成されていることを特徴とする請求項１または請求項２に記載のイオン発生部品。

【請求項４】

前記グランド電極が抵抗体からなることを特徴とする請求項１～請求項３のいずれかに記載のイオン発生部品。

【請求項５】
請求項１～請求項４のいずれかに記載のイオン発生部品と、前記絶縁基板上に設けられた、前記線状電極を取り付けるための高圧電極と、前記高圧電極に接触接続し、リード線との係止部を有する第１端子と、前記グランド電極に接触接続し、リード線との係止部を有する第２端子と、前記イオン発生部品と前記高圧電極と前記第１端子と前記第２端子とを収容するためのケースと、を備えたことを特徴とするイオン発生ユニット。
【請求項６】
請求項１～請求項４のいずれかに記載のイオン発生部品と、マイナス電圧を発生する高圧電源とを備えたことを特徴とするイオン発生装置。
【請求項７】
前記第１端子と前記第２端子にそれぞれ係止されるリード線を有し、かつ、マイナス電圧を発生する高圧電源と、請求項５に記載のイオン発生ユニットと、を備えたことを特徴とするイオン発生装置。
【請求項８】
前記高圧電源からの出力電圧の絶対値が２．５ＫＶ以下であることを特徴とする請求項６または請求項７に記載のイオン発生装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、イオン発生部品、特に、空気清浄器やエアコンなどのマイナスイオン発生回路に用いられるイオン発生部品、およびそれを用いたイオン発生ユニット、イオン発生装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
この種のイオン発生装置として、従来、特許文献１に記載されたものが知られている。図８に示すように、このイオン発生装置１１０は、筐体１２０と、この筐体１２０の前面に取り付けられた放電電極１１２と、対向電極１１４とを備えている。筐体１２０の上部には高圧電源部１１８が配置されている。高圧電源部１１８は、放電電極１１２と対向電極１１４との間に交流高電圧を印加する高電圧発生回路を内蔵している。
【０００３】
放電電極１１２は複数の鋸歯１１２ａを備えており、放電電極１１２と対向電極１１４とは互いに垂直な関係を有している。一方、対向電極１１４は筐体１２０の底面部１２０ｂに固定されている。該対向電極１１４は誘電体セラミックに金属を埋設した構造からなる。放電電極１１２と対向電極１１４は、放電によりオゾンを発生させる作用と、印加された交流高電圧により空気をマイナスイオン化する作用とを行う。
【特許文献１】特開平６－１８１０８７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、従来のイオン発生装置１１０は、マイナスイオンを発生させるために、放電電極１１２に－５ＫＶ～－７ＫＶの高電圧を印加する必要がある。そのため、電源回路や絶縁構造が複雑になり、イオン発生装置１１０の製造コストが高価になるという問題があった。
【０００５】
また、－５ＫＶ～－７ＫＶの高電圧を放電電極１１２に印加すると、オゾンが付随的に発生してしまうため、マイナスイオンだけを選択的に発生させることができなかった。さらに、放電電極１１２に高電圧が印加されるため、十分な安全対策を講じる必要がある。
【０００６】
また、放電電極１１２と対向電極１１４が互いに垂直に対向している（立体的な配置である）ため、占有体積が大きく、イオン発生装置１１０の小型化が困難であった。

【０００７】
そこで、本発明の目的は、低い印加電圧でマイナスイオンを発生させることができるイオン発生部品、イオン発生ユニットおよびイオン発生装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
前記目的を達成するため、本発明に係るイオン発生部品は、
絶縁基板と、
前記絶縁基板に取り付けられた線径が１００μｍ以下の線状電極と、
前記絶縁基板上に設けられたグランド電極と、
を備え、
前記絶縁基板の一辺に凹部を設け、
前記凹部に前記線状電極の先端側を突出させ、
前記凹部の両側に位置する絶縁基板上に、前記線状電極を間に配置して該線状電極と略平行な二つの脚部を有するように前記グランド電極を設けたこと、
を特徴とする。
【０００９】
線径が１００μｍ以下の細い線状電極を用いることにより、電子が線状電極の先端部に集中し易くなり、強電界が生じ易くなる。
【００１１】
以上の構成により、線状電極やグランド電極などを平面状に構成することができ、薄型のイオン発生部品が得られる。
【００１３】
また、グランド電極の表面を絶縁膜で覆うことにより、マイナスイオン発生量を殆ど変えることなく、オゾン発生の抑制効果を得ることができる。また、グランド電極には、例えば酸化ルテニウムやカーボン抵抗などの抵抗体が用いられる。線状電極がグランド電極に接触するような事態が生じた場合においても、抵抗体であればショートによる発熱や発火などの危険を低減できるからである。特に、酸化ルテニウムは高電界がかかってもマイグレーションを起こさないので、最適な材料である。
【００１４】
また、本発明に係るイオン発生ユニットは、前述の特徴を有するイオン発生部品と、絶縁基板上に設けられた、線状電極を取り付けるための高圧電極と、高圧電極に接触接続し、リード線との係止部を有する第１端子と、グランド電極に接触接続し、リード線との係止部を有する第２端子と、イオン発生部品と高圧電極と第１端子と第２端子とを収容するためのケースとを備えたことを特徴とする。
【００１５】
さらに、本発明に係るイオン発生装置は、前述のイオン発生部品と、マイナス電圧を発生する高圧電源とを備えたことを特徴とする。あるいは、本発明に係るイオン発生装置は、第１端子と第２端子にそれぞれ係止されるリード線を有し、かつ、前述の特徴を有するイオン発生ユニットと、マイナス電圧を発生させる高圧電源とを備えたことを特徴とする。高圧電源からの出力電圧の絶対値は２．５ＫＶ以下であることが好ましい。
【００１６】
以上の構成により、小型で低コストのイオン発生ユニットやイオン発生装置が得られる。
【発明の効果】
【００１７】
本発明に係るイオン発生部品は、線径が１００μｍ以下の細い線状電極を用いているので、電子が線状電極の先端部に集中し易くなり、強電界が生じ易くなる。従って、従来よりも低い印加電圧でマイナスイオンを発生させることができる。この結果、小型で低コストのイオン発生ユニットやイオン発生装置を得ることができる。
【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】
以下に、本発明に係るイオン発生部品、イオン発生ユニットおよびイオン発生装置の実施形態について添付の図面を参照して説明する。
【００１９】
［第１実施形態、図１～図５］
図１はイオン発生装置１の分解斜視図、図２はその外観斜視図である。図１に示すように、イオン発生装置１は、下側樹脂ケース２と、上側樹脂ケース３と、イオン発生部品４と、第１端子５ａと、第２端子５ｂと、リード線７，８と、高圧電源とを備えている。ここに、下側樹脂ケース２と、上側樹脂ケース３と、イオン発生部品４と、第１端子５ａと、第２端子５ｂとでイオン発生ユニットを構成している。
【００２０】
下側樹脂ケース２は、一方の端部の側壁２ａに空気の取入れ口２１が形成され、他方の端部の側壁２ｂに空気の吐出し口２２が形成されている。さらに、手前側の側壁２ｃには、係止腕部２３が形成されている。
【００２１】
上側樹脂ケース３は、一方の端部の側壁３ａに空気の取入れ口（図示せず）が形成され、他方の端部の側壁３ｂに空気の吐出し口３２が形成されている。手前側の側壁３ｃには、爪部３１が２個形成されている。これらの爪部３１を下側樹脂ケース２の係止腕部２３に嵌め込むことにより、上側樹脂ケース３と下側樹脂ケース２は堅固に接合し、通気性のある樹脂ケースとされる。上側樹脂ケース３と下側樹脂ケース２が内部に形成する収容部には、イオン発生部品４と端子５ａ，５ｂが配設されている。
【００２２】
イオン発生部品４は、図３に示すように、絶縁基板４１上にグランド電極４２および高圧電極４３と、グランド電極４２の表面に形成された絶縁膜４４と、線状電極４５とを備えている。矩形の絶縁基板４１は、一辺を切り欠いて凹部４１ａを設けている。線状電極４５の根元部は高圧電極４３にはんだ付けされ、先端側は凹部４１ａから突出している。線状電極４５は線径が１００μｍ以下の極細線であり、ピアノ線、タングステン線、ステンレス線、チタン線などが用いられる。
【００２３】
グランド電極４２は、凹部４１ａの両側の絶縁基板４１上に、線状電極４５を間して該線状電極４５と平行な一対の脚部４２ａ，４２ｂを有している。グランド電極４２の表面には、端子５ｂが接触するコンタクト部４２ｃを残して、絶縁膜４４が形成されている。絶縁膜４４の材料としてはシリコーン、ガラスグレーズなどが用いられる。グランド電極４２は５０ＭΩ程度の抵抗値を持っている。グランド電極４２の材料としては、酸化ルテニウムペーストやカーボンペーストなどが用いられる。特に、酸化ルテニウムは高電界がかかってもマイグレーションを起こさないので、最適な材料である。
【００２４】
金属製端子５ａ，５ｂはそれぞれ係止部５１と足部５２にて構成されている。係止部５１は、上側樹脂ケース３の上面３ｄに形成された保持部３３，３４に嵌め込まれる。端子５ａの足部５２は高圧電極４３のコンタクト部４３ａに接触接続し、端子５ｂの足部５２はグランド電極４２のコンタクト部４２ｃに接触接続している。
【００２５】
高圧用リード線７の端部７ａは上側樹脂ケース３の保持部３３の正面に形成された開口部（図示せず）に嵌入され、芯線７１が端子５ａの係止部５１に係合して電気的に接続される。同様に、グランド用リード線８の端部８ａは保持部３４の正面に形成された開口部（図示せず）に嵌入され、芯線８１が端子５ｂの係止部５１に係合して電気的に接続される。
【００２６】
高圧用リード線７は高圧電源のマイナス出力端子に接続され、グランド用リード線８は高圧電源のグランド出力端子に接続される。高圧電源はマイナスの直流電圧を供給するが

、マイナスの直流バイアスを重畳した交流電圧を供給してもよい。そして、このイオン発生装置１は空気清浄機や空調機などに組み込まれる。つまり、高圧電源が空気清浄機の電源回路部にセットされ、イオン発生ユニットが送風経路にセットされることにより、空気清浄器などはマイナスイオンを含んだ風を送風する。

【００２７】

以上の構成からなるイオン発生装置１は、－１．３ＫＶ～－２．５ＫＶの電圧でマイナスイオンを発生させることができる。すなわち、線状電極４５にマイナス電圧をかけると、線状電極４５とグランド電極４２との間で強電界が形成される。また、線状電極４５の先端部は絶縁破壊してコロナ放電状態になる。このとき、線状電極４５の先端部周辺では、空気中の分子がプラズマ化されて、分子が＋イオンと－イオンとに分かれ、空気中の＋イオンは線状電極４５に吸収され、マイナスイオンが残ることになる。

【００２８】

先端が細い（曲率半径が小さい）線状電極４５の方が、先端が太い電極よりも電子が集中しやすく、強電界が生じやすい。従って、線状電極４５を用いることで、低い印加電圧でもマイナスイオンを発生させることができる。

【００２９】

表１は線状電極４５に印加する電圧を変化させたときのマイナスイオン発生量を測定した結果を示すものである。測定には、周知のエーベルト式測定装置を用いた。測定地点は、イオン発生装置１から風下側に３０ｃｍ離れた地点である。風速は２．０ｍ／ｓとした。表１には、比較のために、図８に示した従来のイオン発生装置１１０の鋸歯１１２ａが一つの構成のものを使ってマイナスイオン発生量を測定した結果も併せて記載している。

【００３０】

【表１】

表１　（単位：×１０^{4}個／ｃｃ）

印加電圧（ｋＶ）	比較例	実施形態
—1.50	0.1 以下	10-50
—1.75	0.1 以下	50-95
—2.00	0.1 以下	60-120
—2.25	0.1 以下	120 以上
—2.50	0.1 以下	120 以上
—2.75	0.1 以下	120 以上
—3.00	0.1 以下	120 以上
—3.25	0.1 以下	120 以上
—3.50	10-20	120 以上
—3.75	60-100	120 以上

【００３１】

表１から、本第１実施形態のイオン発生装置１は低電圧でも十分なマイナスイオンを発生していることがわかる。なお、この測定結果はグランド電極４２を絶縁膜４４にて被覆したときのデータであるが、絶縁膜４４が無いときも殆ど同じ数値のデータが得られた。

【００３２】

また、図８に示した従来のイオン発生装置１１０の鋸歯１１２ａは、先端部を削った鉛筆形状のものであるため、使用を続けると先端部がなまる経時変化があり、ちょうど鉛筆の先が削れて丸くなるように次第に曲率半径が大きくなってしまう。そのため、曲率半径が大きくなるにつれて、イオン発生量が減少する。

【００３３】

一方、本第１実施形態の線状電極４５は、線径が一定であるため、経時変化によって曲率半径が変わることがない。そのため、イオン発生量は安定する。

【００３４】
図４は、イオン発生量が１００万個／ｃｃになる印加電圧と線状電極４５の線径との関係を示すグラフである。測定地点は、イオン発生装置１から風下側へ５０ｃｍ離れた地点である。風速は３．０ｍ／ｓとした。グラフから、線状電極４５の線径が１００μｍ以下であれば、－２．０ＫＶ程度の低い印加電圧で十分な量のマイナスイオンが発生することがわかる。

【００３５】
また、線状電極４５に印加する電圧を低くできるため、高圧電源のコストを下げることが可能となる。一般に、出力電圧の絶対値が２．５ＫＶ以下であれば、電源回路や絶縁構造を簡素化できる。例えば、図５に示すように、交流回路６５で発生した交流電圧をトランス６６で昇圧し、さらに、ロッククロフト回路（コンデンサＣとダイオードＤを組み合わせて整流、倍圧を行う回路）で昇圧する場合を考える。この場合、従来のイオン発生装置であれば、トランス６６で－１ＫＶ～－１．５ＫＶ程度で昇圧した後、図５の（Ａ）に示すようなロッククロフト回路６７で５倍圧、つまり－５ＫＶ～－７．５ＫＶ程度昇圧する必要がある。一方、本第１実施形態のイオン発生装置１であれば、図５の（Ｂ）に示すようなロッククロフト回路６８で２倍圧、つまり、－２ＫＶ～－３ＫＶ程度昇圧するだけでよい。従って、ロッククロフト回路のコンデンサＣやダイオードＤの数を減らすことができ、回路も簡素になる。

【００３６】
また、従来よりも印加電圧を低くできるため、安全性の向上を図ることができる。また、線状電極４５とグランド電極４２が絶縁基板４１上に平面的に構成されるため、占有体積が小さくなり、小型化を図ることができる。

【００３７】
また、表２は線状電極４５に印加する電圧を変化させたときのオゾン発生量を測定した結果を示すものである。測定地点は、イオン発生装置１から５ｍｍ離れた地点である。風速は０ｍ／ｓとした。表２には、比較のために、図８に示した従来のイオン発生装置１１０の鋸歯１１２ａが一つの構成のものを使ってオゾン発生量を測定した結果も併せて記載している。

【００３８】
【表２】

表２　（単位：ｐｐｍ）

印加電圧（ｋＶ）	比較例	実施形態	
		絶縁膜４４無し	絶縁膜４４有り
—2.5	—	0.01 以下	0.01 以下
—3.0	—	4.0-5.0	0.01 以下
—3.5	0.01 以下	5.0 以上	0.01 以下
—4.0	0.01 以下	5.0 以上	0.01 以下
—4.5	0.8-1.0	5.0 以上	0.01 以下
—5.0	2.2-2.5	5.0 以上	0.01 以下

【００３９】
表２から、本第１実施形態のイオン発生装置１は、使用状態におけるオゾン発生量が極めて少ないことがわかる。さらに、グランド電極４２を覆う絶縁膜４４が形成されているので、グランド電極４２と線状電極４５との間の放電開始電圧を空気のみの場合と比較して高くすることができる。この結果、線上電極４５の先端部とグランド電極４２との間で流れる暗電流（漏れ電流であり、放電ではない）を抑えることができる。これにより、電流の量に比例して発生するオゾンの発生量を低減することができる。

【００４０】
また、グランド電極４２を絶縁膜４４で覆うことにより、小型化の要求でグランド電極

４２と線状電極４５との間隔が狭くなっても、グランド電極４２と線状電極４５間での異常放電などの不具合を防止できる。

【００４１】

［第２実施形態、図６］

図６は別のイオン発生部品４Ａの平面図である。イオン発生部品４Ａのグランド電極４２は、線状電極４５と平行な脚部４２ａを一つだけ有している。このイオン発生部品４Ａは、マイナスイオンの発生量が前記第１実施形態のイオン発生部品４と比較して若干少なくなるが、より小型にできるという特徴がある。

【００４２】

［第３実施形態、図７］

図７はさらに別のイオン発生部品４Ｂの斜視図である。このイオン発生部品４Ｂは、絶縁基板４１上に高圧電極４３を形成し、該高圧電極４３に線状電極４５がはんだ付けされている。

【００４３】

一方、グランド電極４２Ａは金属板の表面に絶縁膜をコーティングしたものである。グランド電極４２Ａは線状電極４５の長さ方向に対して垂直に配置されており、線状電極４５とグランド電極４２Ａの配置の自由度が大きくなる。

【００４４】

［他の実施形態］

なお、本発明は、前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。例えば、イオン発生部品の線状電極は一つに限るものではなく、二つ以上備えていてもよい。ただし、二つ以上の線状電極を設ける場合には、線状電極同士が接近し過ぎると、電界分布が乱れて放電効率が低下するので、間隔に注意する必要がある。

【図面の簡単な説明】

【００４５】

【図１】本発明に係るイオン発生装置の一実施形態を示す分解斜視図。

【図２】図１に示したイオン発生装置の外観斜視図。

【図３】図１に示したイオン発生部品を示す平面図。

【図４】イオン発生量が１００万個／ｃｃになる印加電圧と線状電極の線径との関係を示すグラフ。

【図５】高圧電源の電気回路図。

【図６】本発明に係るイオン発生部品の別の実施形態を示す平面図。

【図７】本発明に係るイオン発生部品のさらに別の実施形態を示す外観斜視図。

【図８】従来のイオン発生装置を示す外観斜視図。

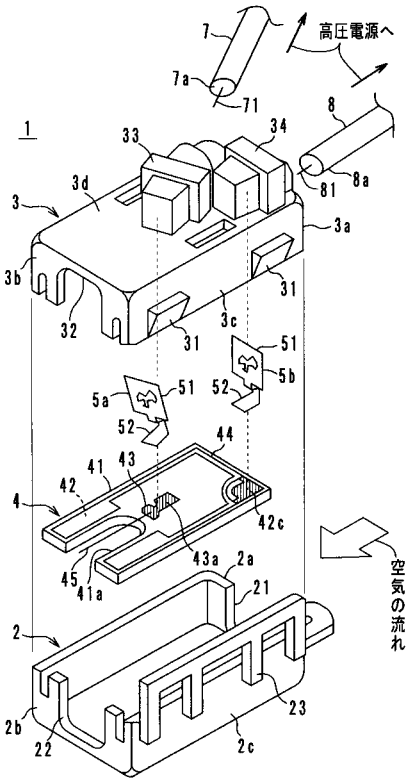
【符号の説明】

【００４６】

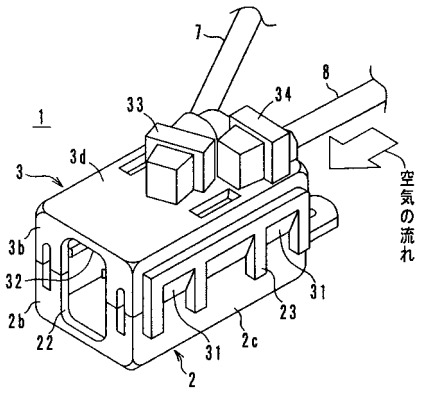
１…イオン発生装置
２…下側樹脂ケース
３…上側樹脂ケース
４…イオン発生部品
５ａ…第１端子
５ｂ…第２端子
４１…絶縁基板
４１ａ…凹部
４２…グランド電極
４２ａ，４２ｂ…脚部
４３…高圧電極
４４…絶縁膜
４５…線状電極

５１…係止部

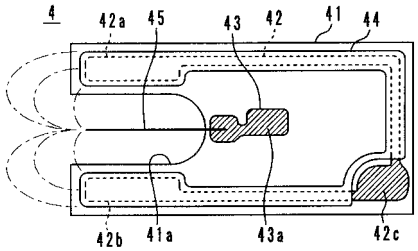
【図１】



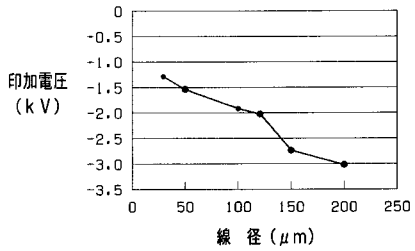
【図２】



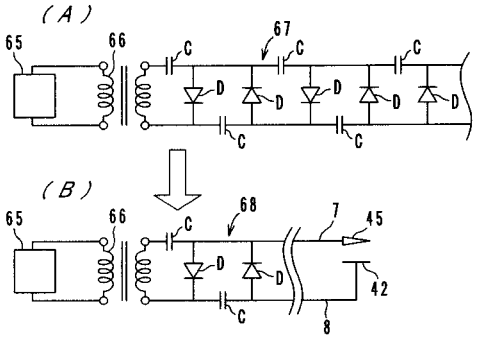
【図３】



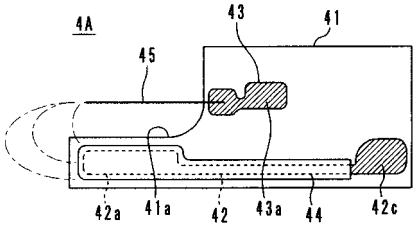
【図４】


印加電圧
（ｋＶ）
0
-0.5
-1.0
-1.5
-2.0
-2.5
-3.0
-3.5
0
50
100
150
200
250
線 径（μm）

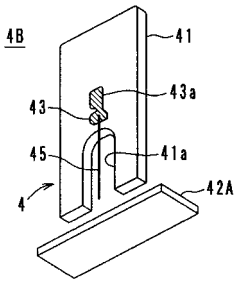
【図５】


（Ａ）
65
66
67
C
D
（Ｂ）
68
7
45
42
8

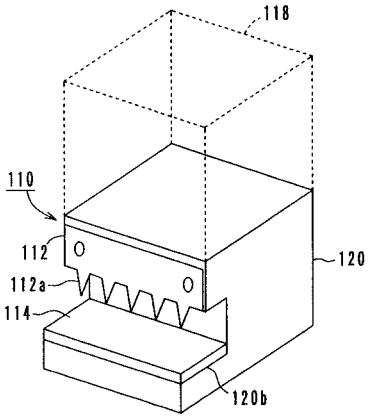
【図６】


4A
43
41
45
42a
41a
42
43a
44
42c

【図７】


4B
41
43a
43
45
41a
4
42A

【図８】


118
110
112
112a
114
120
120b

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
B03C	*3/60*	*(2006.01)*	B03C	3/41	J
B03C	*3/66*	*(2006.01)*	B03C	3/60	
F24F	*1/00*	*(2006.01)*	B03C	3/66	
F24F	*7/00*	*(2006.01)*	F24F	1/00	371B
H01T	*19/04*	*(2006.01)*	F24F	7/00	B
			H01T	19/04	

(56)参考文献 特開平01－117240（JP，A）
特開昭63－307479（JP，A）
特開平07－115946（JP，A）
特開昭54－078698（JP，A）
特開2001－155842（JP，A）
特開2003－151719（JP，A）

(58)調査した分野(Int.Cl.，DB名)
H01T 23／00
H01T 19／04
B03C 3／00－3／68