(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4396084号
(P4396084)
(45)発行日　平成22年1月13日(2010.1.13)　(24)登録日　平成21年10月30日(2009.10.30)

(51)Int.Cl.　　F I
H01B 17/56 (2006.01)　　H01B 17/56　A
H01B 19/00 (2006.01)　　H01B 19/00　321

請求項の数 7　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2002-194299(P2002-194299)
(22)出願日　平成14年7月3日(2002.7.3)
(65)公開番号　特開2004-39421(P2004-39421A)
(43)公開日　平成16年2月5日(2004.2.5)
審査請求日　平成17年6月30日(2005.6.30)

前置審査

(73)特許権者　000003159
東レ株式会社
東京都中央区日本橋室町２丁目１番１号
(72)発明者　中嶋　博樹
滋賀県大津市園山１丁目１番１号　東レ株式会社滋賀事業場内
(72)発明者　増輪　大介
滋賀県大津市園山１丁目１番１号　東レ株式会社滋賀事業場内

審査官　米田　健志

(56)参考文献　特開２００１－３５１７９５（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気絶縁性シートの製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
正帯電領域と負帯電領域とが混在している単葉の帯電シートの両面に、それぞれ直流電界下のコロナ放電により発生させられた極性が互いに異なるイオンを指向させ、前記帯電シートの一方の面に指向した正イオンと前記帯電シートの他方の面に指向した負イオンとをそれぞれ前記帯電シートを挟んで引き寄せ合わせることにより、前記帯電シートの表裏いずれか一方の面に正イオンを、前記帯電シートの他方の面に負イオンをそれぞれ集め、前記帯電シートの表裏いずれか一方の面の正イオンと前記帯電シートの他方の面の負イオンとを前記帯電シートの表裏で平衡させる、電気絶縁性シートの製造方法。
【請求項２】
前記帯電シートとして放電痕を有するものを用いる、請求項１に記載の電気絶縁性シートの製造方法。
【請求項３】
前記帯電シートとしてコロナ放電処理が施されたものを用いる、請求項１に記載の電気絶縁性シートの製造方法。
【請求項４】
前記帯電シートの表裏いずれか一方の面の正イオンと前記帯電シートの他方の面の負イオンとを前記帯電シートの表裏で平衡させることにより前記帯電シートを除電する、請求項１～３のいずれかに記載の電気絶縁性シートの製造方法。
【請求項５】

前記帯電シートの帯電量を測定し、得られた前記帯電量に基づいて前記イオンの発生量を制御する、請求項１～４のいずれかに記載の電気絶縁性シートの製造方法。
【請求項６】
電気絶縁性シートにコロナ放電処理を施し、その後、前記電気絶縁性シートの両面に、それぞれ直流電界下のコロナ放電によって発生させられた極性が互いに異なるイオンを指向することにより、前記帯電シートの表裏いずれか一方の面の正イオンと前記帯電シートの他方の面の負イオンとを前記電気絶縁性シートの表裏で平衡させる、電気絶縁性シートの製造方法。
【請求項７】
前記電気絶縁性シートの帯電量を測定し、得られた前記帯電量に基づいて前記イオンの発生量を制御する、請求項６に記載の電気絶縁性シートの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、正の帯電領域と負の帯電領域とが混在している帯電シートの表裏で帯電の正負を平衡させ、実質的に無帯電の電気絶縁性シートを得る方法とその装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
プラスチックフィルム等の電気絶縁性シートにおける帯電は、後加工工程で品質に関わる問題を生ずることがある。たとえば、静電気放電に起因するスタチックマークと呼ばれる局所的に強い帯電や放電痕が存在すると、シートへの印刷や被膜剤塗布に際してインクや被膜剤の斑ができる。また、コンデンサ用や包装用等の蒸着フィルムの製造工程においては、真空蒸着やスパッタリング等の被膜加工後にスタチックマークが現れてしまうこともある。そこで、かかる問題を回避するために、従来、接地されたブラシ状の導電体を帯電シートに接近させ、ブラシ先端でコロナ放電を発生させて除電する自己放電式除電器や、針状電極に商用周波数の高電圧や直流高電圧を印加してコロナ放電を発生させて除電する交流式や直流式の電圧印加式除電器が使用されている。
【０００３】
コロナ放電を利用する従来の除電方法を説明するに、図１において、除電器１は、交流電源１ａに接続された電極１ｂによるコロナ放電によって正イオン１ｃおよび負イオン１ｄを発生させ、帯電シートＳがもつ負の静電荷１ｅとは逆極性の正イオン１ｃを電気力線１ｆにより引き寄せ、シートＳの負の静電荷１ｅと平衡させて除電するものである。しかしながら、写真用フィルムやコンデンサ用フィルム、磁気テープ用フィルム等に用いられるポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリプロピレンフィルム、アラミドフィルム等の電気絶縁性シートは、表面固有抵抗および体積固有抵抗が高いため、図２に示すように、シートＳ上に正の静電荷１ｇと負の静電荷１ｅが混在する、すなわち、正の帯電領域と負の帯電領域とが混在し、これら極性が異なる比較的高い電荷密度の帯電が互いに近接しているシートＳ上の領域（たとえば、細かいピッチで生ずる正極性と負極性の繰り返しの帯電）が存在する場合があり、そのような場合、シートＳの電荷に起因する電気力線１ｆが上記の極性の異なる帯電領域同士で閉じてしまうため少し離れた位置では電界が非常に弱くなり、除電器から必要なイオンを引き寄せることができなくなってシートＳ上の静電荷１ｅ、１ｇを除電することができない。すなわち、正極性と負極性の帯電領域が細かいピッチで混在していると、正と負とでキャンセルされてしまう結果、シートＳから少し離れた位置（除電器の位置）からは電位が低く見えてしまい、イオン１ｃ、１ｄがシートＳへ引き寄せられないのである。
【０００４】
かかる細かい帯電パターンを有する帯電シートの除電技術としては、たとえば特許第２６５１４７６号明細書に記載されているような除電器が知られている。この従来の除電器２は、図３に示すように、走行する帯電シートＳを挟んで、交流電源２ａに接続された複数個の正負イオン生成電極２ｂと交流電源２ｃに接続されたイオン吸引電極２ｄとを対向

配置し、正負イオン生成電極２ｂで正負イオンを生成しながらイオン吸引電極２ｄに正負が逆極性の高電圧を交互に印加し、正負イオン生成電極２ｂで生成した正負のイオンをイオン吸引電極２ｄで吸引してシートＳに強制的に照射するようにしたものである。これによれば、シートＳに正負の電位が交互に誘起され、正負イオン生成電極２ｂからの正負のイオンがシートＳの面に強制的に吸引されるので、細かい帯電模様をもつシートであっても除電が可能であるとされている。しかしながら、一方で、除電後のシートに正負の帯電の斑がシートの走行方向に帯状に発生するので、この帯状の帯電斑を少なくするためには、複数個の正負イオン生成電極２ｂをシートの走行方向に並べたり、正負の帯電斑が発生したシートＳに対して直流除電器２ｅや交流除電器２ｆによってさらに直流および交流の除電を行う必要があるという問題がある。

【０００５】

このように、上記従来の除電器においては、イオン吸引電極２ｄからイオンが発生しないため、イオン生成電極２ｂを電気絶縁性シートＳの片面に複数個並べて設置する必要があり、また、シートＳを一旦帯電させてから除電するため、必要なイオン量も多くなって除電器が大型化してしまう。また、イオン生成電極２ｂとイオン吸引電極２ｄによってシートＳが一旦帯電してしまうことから、その後の除電が必須となって直流除電器２ｅや交流除電器２ｆを設置する必要があり、これが除電器をさらに大型かつ複雑なものとし、限られた場所への取付を困難としたり、コスト的にも高価なものとなってしまっている。
なお、シートを挟んだ電極からイオンを当該シートに指向する技術を開示するものとして、米国特許第3475652号明細書、同第3892614号明細書がある。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、上述した従来の技術の上記問題点を解決し、正帯電領域と負帯電領域とが混在している単葉の帯電シートの帯電の正負を平衡させ、表裏で正負がバランスした、実質的に無帯電の電気絶縁性シートを製造する、極めて簡単な方法を提供するにある。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明は、正帯電領域と負帯電領域とが混在している単葉の帯電シートの両面に、それぞれ直流電界下のコロナ放電により発生させられた極性が互いに異なるイオンを指向させ、前記帯電シートの一方の面に指向した正イオンと前記帯電シートの他方の面に指向した負イオンとをそれぞれ前記帯電シートを挟んで引き寄せ合わせることにより、前記帯電シートの表裏いずれか一方の面に正イオンを、前記帯電シートの他方の面に負イオンをそれぞれ集め、前記帯電シートの表裏いずれか一方の面の正イオンと前記帯電シートの他方の面の負イオンとを前記帯電シートの表裏で平衡させる、電気絶縁性シートの製造方法を特徴とするものである。前記帯電シートとして放電痕を有するものを用いるのも好ましい。また、前記帯電シートとしてコロナ放電処理が施されたものを用いるのも好ましい。さらに、前記帯電シートの表裏いずれか一方の面の正イオンと前記帯電シートの他方の面の負イオンとを前記帯電シートの表裏で平衡させることにより前記帯電シートを除電するのも好ましい。

また、電気絶縁性シートにコロナ放電処理を施し、その後、前記電気絶縁性シートの両面に、それぞれ直流電界下のコロナ放電によって発生させられた極性が互いに異なるイオンを指向することにより、前記帯電シートの表裏いずれか一方の面の正イオンと前記帯電シートの他方の面の負イオンとを前記電気絶縁性シートの表裏で平衡させることも好ましい。さらに、帯電シートの帯電量を測定し、得られた前記帯電量に基づいて前記イオンの発生量を制御することも好ましい。

【０００９】

本発明が適用される帯電シートは、電気絶縁性シートからなる。代表的なものとしては、プラスチックフィルムや布帛等のシートや枚葉体があるが、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリフェニレンサルファイ

ドフィルム、ナイロンフィルム、アラミドフィルム、ポリエチレンフィルム等のプラスチックフィルムは、電気絶縁性が高いため、本発明を適用するのに特に好適である。

【００１０】

【発明の実施の形態】

図４に示す本発明の装置３においては、正帯電領域と負帯電領域とが混在している帯電シートＳは、ガイドロール３ａ、３ｂに導かれて矢印方向に連続走行している。このシートＳを挟んで互いに対向する位置には、正の直流電源３ｃに接続された正イオンを発生させるためのコロナ放電電極３ｄと、負の直流電源３ｅに接続された負イオンを発生させるためのコロナ放電電極３ｆとが設置されており、これら放電電極３ｄ、３ｆから発生する正と負のイオンによりシートＳの除電を行うことでシートＳの表裏で帯電の正負を平衡させ、実質的に無帯電の電気絶縁性シートを製造する。

【００１１】

すなわち、図５に示すように、正の電圧が印加されたコロナ放電電極３ｄからは正イオン３ｇが発生し、負の電圧が印加されたコロナ放電電極３ｆからは負イオン３ｈが発生する。帯電シートＳは電気絶縁性であるため、正イオン３ｇと負イオン３ｈは互いに吸引力を及ぼし合い、シートＳの近傍まで引き寄せられる。その結果、正イオン３ｇと負イオン３ｈがシートＳの帯電による電界を受け、シートＳに引きつけられ、正イオン３ｇおよび負イオン３ｈによる電荷とシートＳの帯電とが全体としてほぼ平衡し、実質的に無帯電の絶縁性シートが得られるのである。ここにいうイオンとは、電子、電子を授受した原子、電荷をもった分子、分子クラスター、浮遊粒子等、さまざまな形態の電荷担体の総称である。

【００１２】

これをイオンの動きに基づいてさらに詳細に説明する。除電とは、図１で説明したように、帯電シートＳがもつ帯電１ｅにより、放電電極１ｂから発生する正イオン１ｃ、負イオン１ｄのうち、シートＳの帯電１ｅとは逆極性のイオンが電気力線１ｆにより引き寄せられて正負の電荷を平衡させるものである。しかしながら、図２に示したように、シートＳが電気絶縁性である場合には、シートＳ上に正の静電荷１ｇと負の静電荷１ｅが混在する、すなわち、正の帯電領域と負の帯電領域とが混在している。この場合、電気力線１ｆは、シートＳのもつ正、負の静電荷１ｇ、１ｅの間で閉じてしまい、コロナ放電電極１ｂからのイオン１ｃ、１ｄに作用しないため、除電が困難となる。これを解決するには、何らかの方法でコロナ放電電極１ｂから発生するイオンをシートＳの表面近傍にまで移動させ、シートＳの電荷１ｇ、１ｅによる静電気力を作用させる必要がある。そこで、本発明においては、図６に示すように、正イオンを発生させるコロナ放電電極３ｄと負イオンを発生させるコロナ放電電極３ｆとをシートＳを挟んで対向させ、逆極性のイオンで引き寄せ合うことによってシートＳの近傍に正イオン３ｇ、負イオン３ｈを集め、これらがシートＳの帯電３ｉ、３ｊの作用力を受ける状態にし、もってシートＳの帯電に正、負が混在して電気力線３ｔがシートＳの表面付近で閉じている場合であってもシートＳの帯電３ｉ、３ｊを除電することができるようにしている。

【００１３】

上記実施形態においては、正、負の各イオン発生手段として、対向する電極に逆極性の直流電圧が印加されるコロナ放電電極を説明をしたが、図７に示すように、一方のコロナ放電電極３ｆを接地し、帯電シートＳを挟んで対向するコロナ放電電極３ｄの電界によってコロナ放電電極３ｆの周囲にコロナ放電を発生させることもできる。

【００１４】

また、図８に示すように、共通の直流電源３ｃにそれぞれコロナ放電電極３ｄ、３ｆを接続してコロナ放電によるイオンを発生させることもできる。

【００１６】

コロナ放電電極の形態としては、図９、１０に示すように、ワイヤ電極４ａ、４ｂ、４ｃをスプリング４ｄを介してフレーム４ｅに固定し、対向させた構造のものが、一体型の除電電極として好適である。

なお、この例では、それぞれ３本ずつのワイヤ電極のうち、両端のワイヤ電極４ａは接地し、中央のワイヤ電極４ｂには正の電圧を印加し、他方の中央のワイヤ電極４ｃには負の電圧を印加しているが、全てのワイヤ電極に電圧を印加することであってもよいし、正、負いずれかのワイヤ電極を接地することであってもよい。

【００１７】

また、コロナ放電電極としては、図１１、１２に示すように、針電極５ａを植え込んだ電極バー５ｂをフレーム５ｃに固定して用いることもできる。なお、図中、５ｄは導電性芯材、５ｅは電気絶縁材、５ｆは高圧ケーブルである。

【００１８】

また、本発明によれば、帯電シートを挟んで正イオンと負イオンとが引き合うため、イオン吸引電極で強制的にイオンを引き寄せる従来の技術とは異なり、帯電シートは自ずとほぼ零電位にまで除電される。しかしながら、さらに好ましいのは、図１３に示すように、除電後の帯電シートＳの電位を表面電位計等の帯電測定器３ｐで測定し、その測定信号に基づき、制御器３ｑによって可変電源３ｒ、３ｓの出力電圧を変更するフィードバック制御を用いることである。制御器３ｑは、帯電測定手段３ｐや可変電源３ｒ、３ｓに組み込むことであってもよく、また、制御を行うのは、可変電源３ｒ、３ｓのいずれか一方であってもよい。また、可変電源３ｒ、３ｓは、直流電源であってもよい。

【００１９】

【実施例および比較例】

以下に示す実施例および比較例において、除電の効果は、除電前のフィルムの表面電位と除電後のフィルムの表面電位とを測定することで評価した。また、除電後のフィルムの被除電部位に、複写機で用いるトナーをふりかけ、その付着の様子により帯電状態を調べた。これはダストフィギュア法と呼ばれる電荷分布の簡単な識別方法である（静電気学会編「静電気ハンドブック」、１９８１年）。

（実施例１）　図４に示す形態において、帯電シートＳとして幅２００ｍｍ、厚さ１２μｍの２軸延伸されたポリエチレンテレフタレートフィルムを用い、速度５０ｍ／分で走行させた。このフィルムは、表面にコロナ放電処理が施されており、コロナ処理痕と呼ばれる静電気帯電模様を有している。コロナ放電電極３ｄ、３ｆとしては、図９、１０に示すものを用いた。ワイヤ電極としては、直径１５０μｍのタングステンワイヤを用い、ワイヤがフィルムの走行方向に対して直交するように、かつ、フィルムの面と平行になるようにフィルムを挟んで設置した。３本のワイヤ電極４ａ、４ｂ、４ｃのうち、両端の２本のワイヤ４ａは接地し、中央の１本のワイヤ４ｂ、４ｃはそれぞれ直流電源３ｃ、３ｅに接続した。直流電源３ｃ、３ｅには、それぞれ、－１０ｋＶ、＋１０ｋＶを発生する直流電源を用いた。フィルムを挟む電極間距離は４０ｍｍであり、そのほぼ中央をフィルムが走行するようにした。

【００２０】

この例では、－１５ｋＶに帯電していたフィルムの電位を－１ｋＶにまで低下させることができ、帯電模様もなくすことができた。

（実施例２）

図７に示す形態において、一方のコロナ放電電極３ｆを接地し、他方のコロナ放電電極３ｄを＋１０ｋＶの直流電源３ｃに接続し、両電極間距離を２０ｍｍにした。そのほかは実施例１と同様にフィルムを除電した。

【００２１】

この例では、－１５ｋＶに帯電していたフィルムの電位を＋２ｋＶにまで低下させることができ、また、トナーでフィルムの帯電模様を可視化したところ、除電前に存在していたコロナ放電痕と呼ばれる帯電模様もなくなっていた。

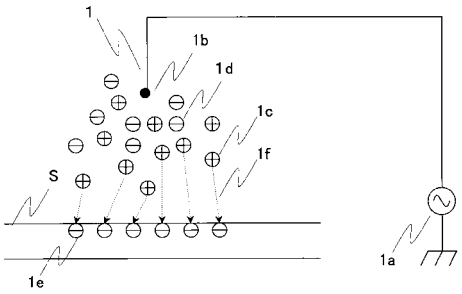
【００２２】

（実施例３）　図１３に示す形態において、帯電測定器３ｐにより除電後のフィルムの電位を測定し、この電位がほぼゼロとなるように、制御器３ｑにより直流電源３ｒ、３ｓの出力電圧を変更した。そのほかは実施例１と同様にフィルムを除電した。

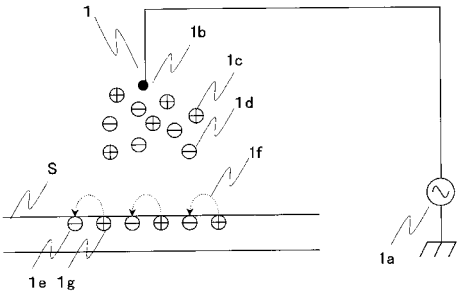
【００２３】
この例では、－１５ｋＶに帯電していたフィルムの電位を０ｋＶにまで低下させることができ、また、帯電模様もなくすことができた。
（比較例）　図７に示す形態において、直流電源３ｃの替わりに６０Ｈｚの交流電源を接続し、コロナ放電電極３ｄとして針状電極を用い、コロナ放電電極３ｆを用いないで片面から除電した。そのほかは実施例１と同様にフィルムを除電した。なお、コロナ放電電極３ｄとしては、図１４に示すものを用いた。この除電電極６は、針電極６ａと、高圧芯材６ｂと、電気絶縁材６ｃと、フレーム６ｄとを有するものである。
【００２４】
この例では、－１５ｋＶに帯電していたフィルムの電位は－３ｋＶにまでしか除電できず、また、帯電模様も薄くはなるもののなくすことはできなかった。
【００２５】
【発明の効果】
本発明によれば、実施例と比較例との対比からも明らかなように、正帯電領域と負帯電領域とが混在している単葉の帯電シートの帯電の正負を平衡させ、表裏で正負がバランスした、実質的に無帯電の電気絶縁性シートを、極めて簡単な方法で製造することができる。すなわち、正帯電領域と負帯電領域が混在したような単葉の帯電シートであっても、少ない除電電極により効果的に除電を行なうことができ、帯電模様を除去することができる。そのため、上述した従来の技術に比較して、同じ除電能力であればコンパクトかつ安価にでき、また、本発明で得られる電気絶縁性シートは、スタチックマークやコロナ処理痕等の帯電欠点を有しないため、後加工工程における蒸着不良や被膜剤の不均質な分布等の不都合を発生しにくい。
【図面の簡単な説明】
【図１】　従来の技術による除電作用の概略説明図である。
【図２】　従来の技術による除電作用の概略説明図である。
【図３】　従来の除電装置の概略正面図である。
【図４】　本発明の一実施形態に係る装置の概略正面図である。
【図５】　図４に示した装置による除電作用の概略説明図である。
【図６】　図４に示した装置による除電作用の概略説明図である。
【図７】　本発明の別の実施形態に係る装置の概略正面図である。
【図８】　本発明のさらに別の実施形態に係る装置の概略正面図である。
【図９】　本発明で用いるコロナ放電電極の概略正面図である。
【図１０】　図９に示したコロナ放電電極の概略側面図である。
【図１１】　本発明で用いる別の放電電極の概略正面図である。
【図１２】　図１１に示したコロナ放電電極の概略側面図である。
【図１３】　本発明のさらに別の実施形態に係る装置の概略正面図である。
【図１４】　比較例で用いたコロナ放電電極の概略正面図である。
【符号の説明】
３：除電器
３ａ：ガイドロール
３ｂ：ガイドロール
３ｃ：直流電源
３ｄ：コロナ放電電極
３ｅ：直流電源
３ｆ：コロナ放電電極
３ｇ：正イオン
３ｈ：負イオン
３ｉ：帯電シートＳの正帯電
３ｊ：帯電シートＳの負帯電
３ｐ：帯電測定器

３ｑ：制御器
３ｒ：可変直流電源
３ｓ：可変直流電源
３ｔ：電気力線
４：コロナ放電電極
４ａ：ワイヤ電極
４ｂ：ワイヤ電極
４ｃ：ワイヤ電極
４ｄ：スプリング
４ｅ：フレーム
５：コロナ放電電極
５ａ：針電極
５ｂ：電極バー
５ｃ：フレーム
５ｄ：導電性芯材
５ｅ：電気絶縁材
５ｆ：高圧ケーブル

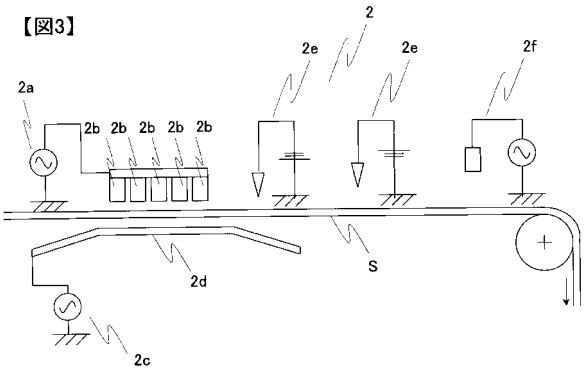
【図１】
【図1】



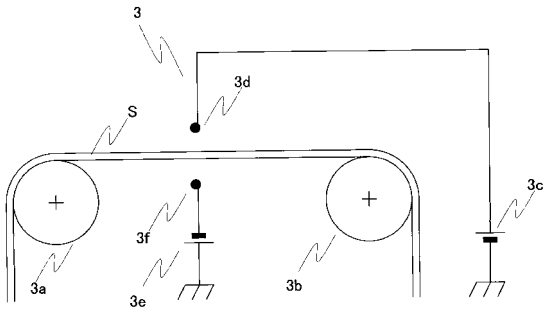
【図２】
【図2】



【図３】
【図3】

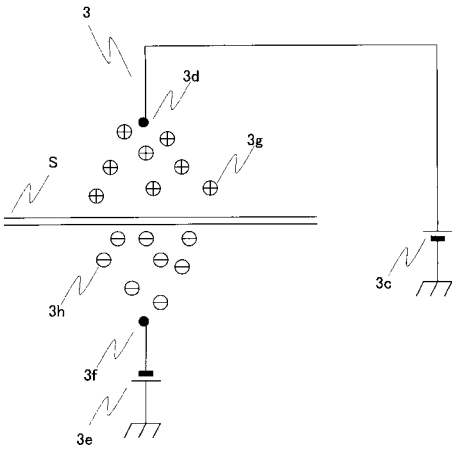


【図４】
【図4】



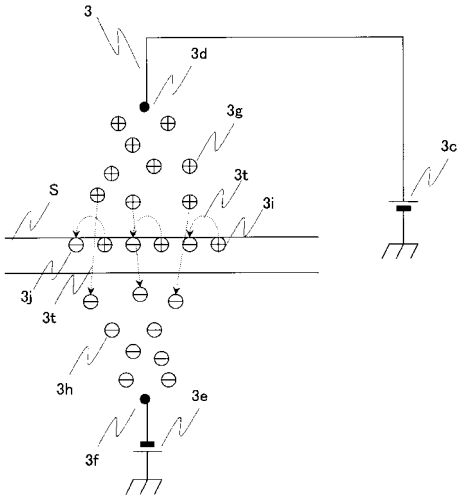
【図５】

【図5】



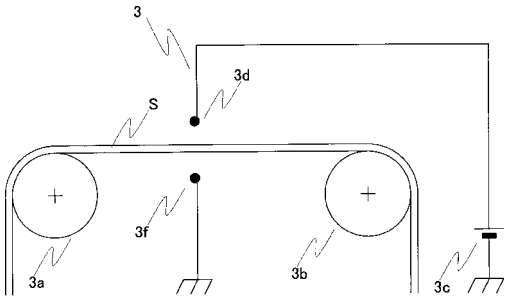
【図６】

【図6】



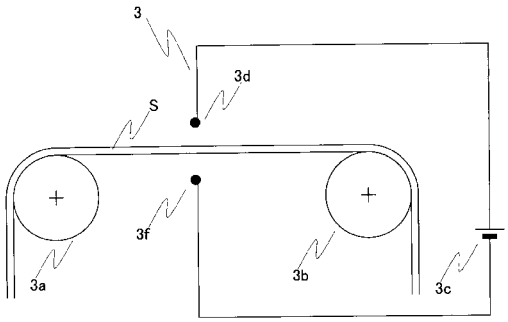
【図７】

【図7】



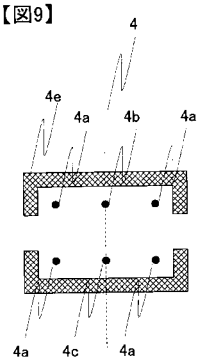
【図８】

【図8】



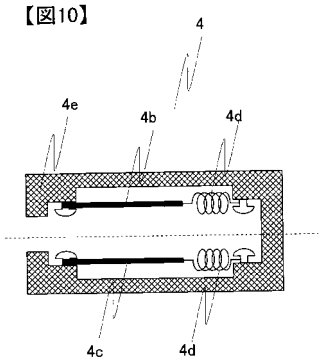
【図９】

【図9】



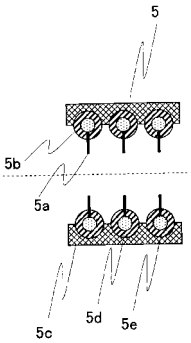
【図１０】

【図10】



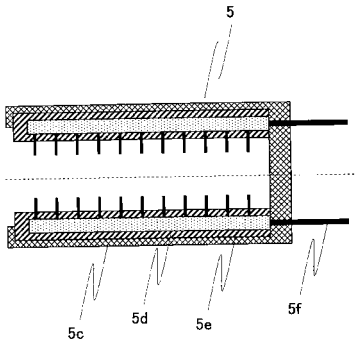
【図１１】

【図11】



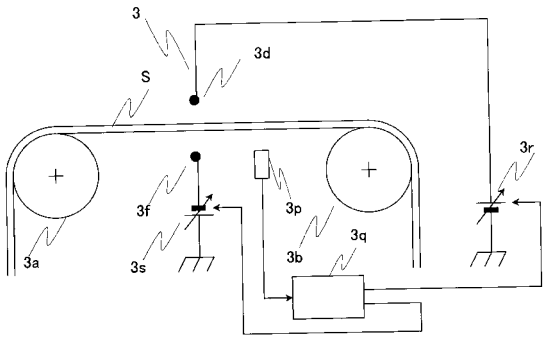
【図１２】

【図12】



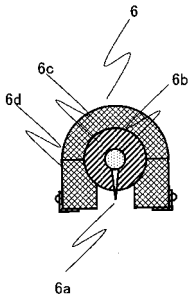
【図１３】

【図13】



【図１４】

【図14】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
H01B 17/56～19/04
H05F 3/06