

明 細 書

発明の名称：

監視システム、監視方法、監視装置および検知テープ

技術分野

[0001] 本開示は、監視システム、監視方法、監視装置および検知テープに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、床部に取り外し可能な床面が配置されたクリーンルームの内部を監視するためのクリーンルームの監視装置であって、作業員が通行可能な通路の前記取り外し可能な床面を撮像する監視カメラと、前記監視カメラで得られた画像信号から前記取り外し可能な床面が取り外された開口部の有無を検出し、開口部が有る場合は当該開口部に接近する作業員の有無を前記監視カメラの画像信号から検出し、前記作業員が検出された際に警報信号を出力する監視部と、前記監視部から前記警報信号を受け、警報を発する警報発生手段と、を具備したことを特徴とするクリーンルームの監視装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第6018821号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示にかかる技術は、クリーンルーム内のフロアタイルが外されて開口した際に作業員の安全性を向上させる。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様は、クリーンルーム内に設置される基板処理装置の周囲を監視する監視システムであって、前記基板処理装置の周囲の一部または全部

のフロアタイルの上面に、複数のフロアタイル上に跨って配置される検知テープを有し、前記検知テープは、テープの長手方向に沿って配された導電層を有し、前記導電層における電氣的導通状態が遮断されるか、または前記導電層を流れる信号電流の電圧が所定のしきい値を下回った場合に警報を発する警報部を備えている。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、クリーンルーム内のフロアタイルが外されて床面が開いた際に作業員の安全性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施形態が適用された監視システムの斜視図である。

[図2]実施形態が適用された監視システムを説明のために模式的に示した平面の説明図である。

[図3]検知テープを長手方向からみた正面断面図である。

[図4]他の構成にかかる検知テープを長手方向からみた正面断面図である。

[図5]ロール状に巻き付けられた検知テープを繰り出してカットしている様子を示す斜視図である。

[図6]検知テープの終端部の導電層を接続する手順を示す説明図であり、（a）は終端部の平面図、（b）は終端部の保護層を除去した際の平面図、（c）は保護層を除去した部分に接続用テープを貼り付ける様子を示す説明図、（d）は接続用テープを貼り付けた後の様子を示す平面図である。

[図7]検知テープの端部が切断された様子を示す斜視図である。

[図8]図7の状態から指先で保護層を両側から押した状態を示す斜視図である。

[図9]図8の状態から指先で保護層を捲りあげた状態を示す斜視図である。

[図10]図9の状態から捲りあげた保護層をハサミでカットしている状態を示す斜視図である。

[図11]検知テープの端部とケーブルとの接続の様子を示す裏面側から見た斜視図である。

[図12]検知テープの導電層にコントローラからパルス波を送信し、戻ってきたパルス波をコントローラが受信している様子を示す説明図である。

[図13]図12におけるパルス波の測定状況を説明する説明図である。

[図14]実施の形態が適用された監視システムの斜視図である。

[図15]図14の監視システムにおいて、検知テープを作業員がカットしている様子を示す斜視図である。

[図16]図14の監視システムにおいて、図14の状態から特定のフロアタイルを作業員が持ち上げた様子を示す斜視図である。

[図17]対向する検知テープの端部の保護層を各々除去してその上から接続用テープを貼り付ける様子を示す斜視図である。

[図18]図17の状態における側面断面の様子を模式的に示した説明図である。

[図19]図18の状態から接続用テープを貼り付けた後の様子を示す側面断面を模式的に示した説明図である。

[図20]接続用テープを貼り付けた後の様子を示す斜視図である。

[図21]直角に方向を変えて配置される検知テープの端部の導電層を接続する様子を示す図であり、(a)は2本の検知テープの端部の保護層を除去して導電層を露出した様子を示す平面図、(b)はアングル状に設けられた導電層を有する接続用テープの底面図、(c)は接続用テープの側面断面図である。

[図22]図21(a)の状態から接続用テープを貼り付けた後の様子を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 従来から、例えば半導体装置を製造するための半導体製造ラインでは、基板処理装置などの多数の半導体製造装置が、清浄雰囲気とされたクリーンルーム内に配設されている。このようなクリーンルームでは、床部分には多数の格子状の通気部を有するフロアタイル（グレーチングと呼ばれることもある）が配設されている。また、フロアタイルの下部空間には配管や各種電気

機器、ポンプ類、薬液タンク等が収容されている。たとえばこれら配管や各種電気機器、ポンプ類等の設置や保守、故障時には、作業員がフロアタイルの下部空間に降りて作業をする必要があるため、フロアタイルは取り外し自在となっている。

[0009] このようにクリーンルームにおいてはフロアタイルを取り外した状態で、フロアタイルの下部空間に作業員が降りて作業を行えるようになっている。しかしながらフロアタイルを取り外した場合、多数のフロアタイルによって形成されているクリーンルームの床面に開口部が存在することになるため、作業員がこの開口部から下部空間へと落下する危険性がある。とりわけフロアタイル上で他の作業を行なっている作業員にとっては、開口部が形成されていることを知らずに作業をしていることがあり、従来から作業員に注意を促すことが行われている。

[0010] 特許文献 1 に記載の技術は、フロアタイル面を撮像する監視カメラと、当該監視カメラで得られた画像信号に基づいて、フロアタイルが取り外された開口部の有無を検出し、作業員がいる場合には、警報信号を出力して警報発生手段から警報を発するようにしている。

[0011] かかる技術によって、作業員の安全性は向上したが、監視カメラの設置など高価な装置の設置が必要であり、また死角がないように設置するには多くの台数も必要となるなど、コスト面や設置作業自体に手間がかかる面がある。そこでそのようなフロアタイルが取り外された開口部の有無を検出できる監視システムを容易に構築できる技術を開示は提供する。以下に実施形態が適用された監視システムを説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素においては、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0012] 図 1 は、実施形態にかかる監視システム用の検知テープ T が配置されて構築した、基板処理装置 1 の周囲を監視する監視システム M の様子を示している。この基板処理装置 1 はクリーンルーム内に設置されており、その周囲の床面には、フロアタイル F が縦横に敷き詰められている。検知テープ T はフ

ラットケーブルのように扁平な形状を有している。

[0013] 図2はそのような監視システムを分かりやすく説明するために、簡略化した監視システムMを模式的に示した平面の説明図である。この例では、フロアタイルF2～F4に跨って、検知テープTが跨って配置されている。各フロアタイルF2～F4は、例えば1辺が60cmの正方形の外形を有している。

[0014] 検知テープTは、図3に示したように、表裏面に絶縁性の粘着層を有する絶縁性のベース部10と、ベース部10の表面側に設けられ、検知テープTの長手方向に沿って平行に配置された導電層11、12とを有している。導電層11、12としては、例えば扁平な銅箔を用いることができる。またこの例では、絶縁性の非粘着領域13を挟んで導電層11、12が平行に設けられている。非粘着領域13は、例えば導電層11、12の厚さと高さを揃えるために、絶縁性を有するテープ、例えば合成樹脂製の剥離可能なテープを、ベース部10の中央領域に貼ることで実現できる。

[0015] 導電層11、12及び非粘着領域13の上には、これらを覆うように、絶縁性の保護層15が配置され、保護層15はベース部10と粘着されている。ただし、導電層11、12の間には非粘着領域13が位置しているので、保護層15下面と非粘着領域13とは粘着しておらず、この部分は剥離可能になっている。なおこの例では、検知テープTの幅TWは、取り扱いが容易なように、例えば100mm以下に設定されている。もちろんこれに限らず、保護層15の厚さや柔軟性、導電層11の幅C1、導電層12の幅C2、非粘着領域13の幅Nなどを考慮して、検知テープTの幅TWは、例えば30mm～100mmの間で任意に設定できる。もとより検知テープTの幅TWは、この範囲には限らない。

[0016] またこの例では、ベース部10の裏面側の粘着、すなわちベース部10とフロアタイルFの表面との粘着よりも、ベース部10の表面側と保護層15の下面側との粘着の方が強固となるように各部位の粘着力が設定されている。これによって、例えば検知テープTのベース部10は、フロアタイルFの

表面からは剥離できるが、保護層１５とベース部１０とは容易に剥離しない構成を実現できる。したがって、検知テープＴをフロアタイルＦの表面に貼ったり、剥がしたりすることが容易であり作業性は良好である。その一方で保護層１５とベース部１０はベース部１０からは容易に剥がれず、内部の導電層１１、１２が容易に露出することが抑制されている。

[0017] なお保護層１５とベース部１０との粘着性は、保護層１５下面と、ベース部１０における表面の導電層１１、１２の外側の領域との接触面積、すなわち図３で示した幅ＤＮ１、ＤＮ２の大きさにもよるので、ベース部１０表面の粘着力、保護層１５下面の粘着力、そしてベース部１０における表面の導電層１１、１２の外側の領域の幅ＤＮ１、ＤＮ２の大きさを調整することで、検知テープＴの幅ＴＷに応じた適切な粘着力を得ることができる。例えば、ベース部１０と保護層１５との粘着幅ＤＮ１、ＤＮ２は、導電層１１の幅Ｃ１、導電層１２の幅Ｃ２よりも狭くしたり、非粘着領域１３の幅Ｎよりも狭くしてもよい。さらに導電層１１の幅Ｃ１、導電層１２の幅Ｃ２は、非粘着領域１３の幅Ｎと同じとなるように設定してもよい。これによって、後述の図７、図８で説明するように、検知テープＴの中央に隙間を生じさせやすくなる。また導電層１１の幅Ｃ１、導電層１２の幅Ｃ２は、非粘着領域１３の幅Ｎと同じか、それ以上の幅を有するように設定してもよい。これによって後述するパルス波の送受信の際に、導電層１１、１２にノイズがのってしまうことを抑制できる。

[0018] なお前記した図３に示した検知テープＴは、導電層１１、１２及び非粘着領域１３の上に、これらを覆うように、絶縁性の保護層１５が配置され、保護層１５はベース部１０と直接粘着されている構成を有していたが、これに限らず図４に示した検知テープＴも提案できる。すなわち図４に示した検知テープＴは、保護層１５の下面に両面粘着層１４を有する構成を有している。したがって保護層１５はこの両面粘着層１４によってベース部１０と粘着されている。この場合も、導電層１１、１２の間には非粘着領域１３が位置しているので、保護層１５下面の両面粘着層１４と非粘着領域１３とは粘着

しておらず、この部分は剥離可能になっている。

[0019] そして図4に示した検知テープTにおいても、ベース部10の裏面側の粘着、すなわちベース部10とフロアタイルFの表面との粘着よりも、ベース部10の表面側と両面粘着層14の下面側との粘着の方が強固となるように各部位の粘着力が設定されている。これによって、前記した例と同じく、検知テープTのベース部10は、フロアタイルFの表面からは剥離できるが、保護層15とベース部10とは容易に剥離しない構成を実現できる。したがって、図4に示した検知テープTの場合も、フロアタイルFの表面に貼ったり、剥がしたりすることが容易であり作業性は良好である。また保護層15はベース部10からは容易に剥がれず、内部の導電層11、12が容易に露出することが抑制されている。

[0020] もちろんこの場合も、保護層15とベース部10との粘着性は、保護層15下面の両面粘着層14の下面と、ベース部10における表面の導電層11、12の外側の領域との接触面積、すなわち図4で示した幅DN1、DN2の大きさにもよるので、ベース部10表面の粘着力、両面粘着層14の下面の粘着力、そしてベース部10における表面の導電層11、12の外側の領域の幅DN1、DN2の大きさを調整することで、検知テープTの幅TWに応じた適切な粘着力を得ることができる。上記の場合と同様、ベース部10と保護層15との粘着幅DN1、DN2は、導電層11の幅C1、導電層12の幅C2よりも狭くしたり、非粘着領域13の幅Nよりも狭くしてもよい。さらに導電層11の幅C1、導電層12の幅C2は、非粘着領域13の幅Nと同じとなるように設定してもよい。

[0021] このような構成を有する検知テープTは、図5に示したように、ロール状に巻きつけられ、使用する際には図中の矢印方向に繰り出し可能である。そして所望の長さで、例えばハサミHやナイフなどで切断すればよい。したがって例えば図2に示したように、フロアタイルF2～F4に跨って検知テープTを配置するには、一端部をフロアタイルF2の一端の表面に貼りつけながら必要な長さを引き出し、フロアタイルF4の他端の部分で検知テープT

を切ればよい。それゆえ極めて作業性がよい。例えば複数のフロアタイルFに跨って検知テープTを配置する場合も、簡易迅速に作業を行うことができる。なお図5に示したように検知テープTをロール状に巻いた状態から繰り出し可能とするには、ベース部10の下面側が保護層15の表面から剥離可能な性質であればよい。

[0022] さらにこの例では、検知テープTの保護層の表面側には、図5に示したように、例えば基板処理装置1の製造者や管理者の社名等を示すロゴマークLが、所定間隔、例えば10cm～50cm程度の間隔で表示されている。このように検知テープTの表面に基板処理装置1の製造者や管理者の社名等を示すロゴマークLが表示されることで、検知テープTが複数のフロアタイルFに跨って配置された際、クリーンルーム内に立ち入る者は、当該基板処理装置1に何かしら関係する事がフロアタイルFに存在すると認識する。これにより、管理者に無断でフロアタイルFを外して開口状態を創り出したり、当該開口状態を放置することが抑制される。

[0023] 以上の構成を有する検知テープTは、前記したように複数のフロアタイルFの表面に跨って貼り付けられて配置される。図2の例では、フロアタイルF2～F4に跨って配置されている。そしてそのように配置された検知テープTの一端側には、導電層11、12と電氣的に接続されたコントローラ20が設けられ、検知テープTの他端側、すなわち終端部は、導電層11、12の端部同士が電氣的に接続されている。コントローラ20には後述のように、送信部、受信部、測定部、警報部が備えられており、これらは制御部によって制御される。

[0024] このように導電層11、12の終端部同士を電氣的に接続する作業は、例えば図6(a)～(d)に示した手順で行われる。すなわち、図6(a)で示される既にフロアタイルFの表面に貼り付けられた検知テープTの端部において、図6(b)に示したように、端部の保護層15のみを、例えば端部から3cm程度カットする。既述したように、保護層15はベース部10と粘着しているので、ベース部10のみを端部から3cmのところで除去する

のは通常では手間がかかって面倒な作業である。

[0025] しかしながら本開示における検知テープTでは、既述したように、導電層11、12の間に非粘着領域13が位置し、保護層15下面の両面粘着層14とは粘着しておらず当該非粘着領域13において保護層15下面の両面粘着層14とは剥離可能になっている。したがって、図7の扁平状態から、検知テープTの保護層15の両側を、例えば図8に示したように指で挟んで内側方向（図中の矢印方向）に押すようにすれば、同図に示したように、検知テープTの中央部分が盛り上がり隙間が生じる。そしてこの隙間に例えば図示のようにドライバー18の先など、細いものを差し入れて保護層15を上げると、当該隙間が大きくなる。次いで図9に示したように、例えば指で保護層15の端部を捲りあげる。そうすれば、端部の保護層15の捲りあがった状態が維持される。その後は図10に示したように、捲りあがった保護層15の端部を、例えば3cm程度の長さの地点でハサミHやナイフなどで切断すればよい。

[0026] 以上のような手順で、図6（a）に示した検知テープTの状態から、図6（b）に示したように、終端部の保護層15が例えば3cm程度除去された状態となる。その後は、図6（c）に示したように、終端部専用の接続用テープTEを検知テープTの端部で露出した導電層11、12及び非粘着領域13の上に貼り付けられればよい。

[0027] この接続用テープTEは、図6（c）に示したように（なお図6（c）においては、接続用テープTEは裏面側から見た様子を描図している）、絶縁性の保護層15の下面に粘着層21が設けられ、この粘着層21の下面に、粘着層21よりも狭い領域で導電層22が設けられている。導電層22は、検知テープTの終端部の2本の導電層11、12同士を導通させる幅、長さを有している。このような接続用テープTEを検知テープTの終端部で露出した導電層11、12及び非粘着領域13の上に貼り付けることで、導電層11、12は終端部で電氣的に接続される。接続用テープTEを検知テープTの端部に貼り付けた様子を図6（d）に示した。

- [0028] なお図2に示したように、検知テープTの始端側には、導電層11、12と電氣的に接続されたコントローラ20が設けられているが、検知テープTの導電層11、12と、コントローラ20との接続にあたっては、例えば図11に示したようにスタートテープとなる接続用テープTSが用いられる。図11は接続用テープTSを裏面側から見た斜視図であり、絶縁性の保護層30の下面の粘着層に、検知テープTの導電層11、12と電氣的に接続される導電層31、32が設けられている。導電層31、32は、導電層11、12と同様、例えば銅箔によって構成される。
- [0029] そしてコントローラ20に接続されるケーブル33のリード部34、35と導電層31、32とを、例えばハンダ付けすることにより、検知テープTの導電層11、12と、コントローラ20とを電氣的に接続することが可能である。リード部34、35と導電層31、32との接続箇所には、例えば絶縁性の保護テープ36を貼り付ければよい。
- [0030] 以上の構成にかかる検知テープTを配置して構成された監視システムMには、図12に示したように、コントローラ20に装備されている送信部20aから導電層11にパルス波が送信され、当該パルス波は検知テープTの終端部から、導電層12を経由して、コントローラ20に装備されている受信部20bに到達する。したがって、この例では、フロアタイルFに配置された検知テープTにおける導電層11が送信路を構成し、導電層12が受信路を構成している。
- [0031] コントローラ20には、受信路としての導電層12から戻ってくるパルス波を測定する測定部20cが設けられており、この測定部20cからの測定結果に基づいて警報部20dから所定の警報や警報信号が発せられる。
- [0032] この例では、パルス波の発振周波数は1kHzに設定されており、図13に示すようにパルス波の周期tは1000 μ Sである。また電圧値eは、3Vに設定されている。そして電流値は0.62mAに設定されている。受信路からのパルス波は、測定部20cで測定されるが、測定位置Zでは、図13に示したように、1/4波長の箇所での電圧値が測定される。そして所定

のしきい値、例えば遅延時間が $80\mu\text{S}$ の時の電圧値が定格の $1/2$ 、すなわち 1.5V を下回ったら、異常有りとして警報部20dから所定の警報や警報信号が発せられる。もちろん受信部20bで信号自体が受信できない場合も、警報や警報信号が発せられる。コントローラ20が備える送信部20a、受信部20b、測定部20c、警報部20dは、コントローラ20に設けられている制御部20eによって制御される。

[0033] このように今回開示された監視システムMでは、検知テープTを切断した時点での測定位置Zにおける電圧値を測定しているため、検知テープTの切断時にノイズ電圧を拾っても、電圧値eの $1/2$ の 1.5V をしきい値に設定しているので、適切な監視が行える。より詳述すると、例えば監視システムMで配置された検知テープTの全長が 60m の場合、受信路で測定される戻りのパルスの電圧は 2.8V 程度と、あまり低下していないことが確認された。そこでしきい値を設定する際、発振時の電圧の 3V の真ん中あたりの 1.5V ぐらいから始めてそれより低くなる程ノイズに対して弱くなり、逆に高くなると戻りの電圧低下自体に弱くなるので、例えばこの例で示したしきい値を 1.5V とすることで、ノイズに対しても強く、また電圧低下にも対応できる。したがってノイズの影響を抑えて検知テープTの切断を好適に検出できる。もちろん戻りの電圧自体が検出されないときも異常として判断できる。さらにまた導電層11、12がむき出しになるなどの不適切な使用時や、導電層11、12同士の間が剥がれかけている場合も、異常として検知できる。

[0034] なお図12からも分かるように、送信路を構成する導電層11と受信路を構成する導電層12は、検知テープTにおいては平行に配置されているが、導電層11、12に例えば極めて高い周波数のパルス波が流れると、容量結合によって正確な測定ができないおそれがある。これを防止するには、例えば導電層11と導電層12の間の距離d（非粘着領域13の幅）を長くすればよいが、そうすると検知テープTの幅が大きくなり、取り扱いの点、実用性の点で問題が出てくる。

- [0035] 一方でクリーンルーム内では、例えば50Hzまたは60Hzの商用周波数の電力が使用されている電気機械器具や、当該商用周波数の電流が流れる導電路、部位が多々存在する。そして一般的には、フロアタイルFは、導電性のある材質で構成されている。それゆえ送信部20aから発信されるパルス波は、そのような商用周波数の影響を受けず、商用周波数とは明確に区別できる程度の高い周波数に設定する必要がある。
- [0036] このような観点から、本開示の例では、パルス波の発振周波数は1kHzに設定されている。また検知テープTの幅は40mm、導電層11、12、導電層11と導電層12の間の距離d（非粘着領域13の幅）は、各々8mmに設定している。もちろんこれに限らず、導電層11と導電層12の間の距離dに応じて、導電層11と導電層12を跨いで伝搬しない程度の発振周波数を有するパルス波を用いてもよい。
- [0037] またパルス波の電流値が0.62mAに設定されているのは、以下の理由による。すなわち、後述するように、作業の関係上フロアタイルFを持ち上げて開口する必要があるとき、複数のフロアタイルFに跨って配置されている検知テープTをハサミやカッター等で切断する必要がある。その際作業員が手に持ったハサミやカッターを通じて、電流が作業員の身体に流れるおそれがあるためである。かかる場合、電流値が大きいと（例えば5mA以上）、作業員の身体が危ぶまれるおそれがある。したがって、パルス波の電流値、一般的に人体には安全性の点で問題がないとされる、1mA以下に設定されている。
- [0038] 以上のようにして構成された監視システムMでは、図14に示したように、フロアタイルF2～F4に跨って配置された1本の検知テープTにおいては、図示のように検知テープTの表面に基板処理装置1の製造者や管理者の社名等を示すロゴマークLが表示されている。したがって既述したようにクリーンルーム内に立ち入った者が、勝手にフロアタイルFを外して開口状態を創り出したり、当該開口状態を放置することが抑制される。
- [0039] ところでフロアタイルF2～F4に跨って1本の検知テープTが貼り付け

られているので、作業員PがフロアタイルFの下面、例えばフロアタイルF 3の下面側の空間での作業をする場合、図15に示したように、まずハサミやカッターを用いてフロアタイルF 3の両端部分で検知テープTを切断する必要がある。そしてその後に図16に示したようにフロアタイルF 3を持ち上げなければならない。

[0040] 既述したように監視システムMには、図12に示したように、コントローラ20の送信部20aから検知テープT内の導電層11にパルス波が送信され、当該パルス波は導電層12を経由して、コントローラ20の受信部20bに戻るようになっている。そしてコントローラ20の測定部20cでは戻ってくるパルス波を監視しているので、フロアタイルF 3の両端部分で検知テープTを切断した時点で、警報が発せられる。したがって、作業員Pはもちろんのこと、周辺にいる他の作業員も、フロアタイルFに開口部分が発生していることを認識することができ、作業員の安全性を向上させることができる。

[0041] またかかる監視システムMを構築するには、既述したように複数のフロアタイルFに跨って、検知テープTを貼り付けていくだけでよい。しかも検知テープTは図5に示したようにロール状に巻き付けられるから簡単に繰り出すことができ、さらにまた検知テープTの下面のベース部の裏面は粘着性があるので、繰り出した検知テープTをそのままフロアタイルFの表面に貼り付けていくだけでよい。そして設置しようとするフロアタイルFの終端部分で、検知テープTをカットするだけでよい。その後はカットした部分に、既述した図6に示される終端部専用の接続用テープTEを貼り付ければよい。したがって監視システムMを簡単に構築することができる。

[0042] ところで、図15、図16に示したように一旦カットした検知テープTは、送信路、受信路とも切断されてパルス波が流れない状態になっているため、フロアタイルFの下面側空間での所定の作業が終わると、外したフロアタイルF 3を元に戻し、送信路、受信路を再び電氣的に導通させる必要がある。この場合、フロアタイルF 3を単に元の場所に設置しただけでは、切断し

た検知テープTの切断端部の導電層11、12同士を良好に接続することはできない。

[0043] かかる場合には、まず図17に示したように、切断された検知テープTの端部同士を、既述の図7～図10に示された方法に倣って、各々の端部の保護層15のみを、例えば3cm程度除去して、導電層11、12を露出させる。なお図中の一点鎖線は、フロアタイルFの突き合わせ端面を示している。

[0044] 次に図18に示した構造を有する、再接続用の接続用テープTBを用いて、切断された検知テープTの端部同士を電氣的に接続する。この接続用テープTBは、絶縁性の保護層41の下面に粘着層42が設けられ、粘着層42の下面に、粘着層42よりも狭い領域で、非粘着領域43を挟んで導電層44、45が平行に設けられている。そして導電層44、45と粘着層42との間には、高さ調節用の調整層46を有している。導電層44、45には、例えば銅箔が用いられている。そして接続用テープTBの長さは、フロアタイルF上に貼り付けられている検知テープTにおいて、保護層15が除去された部分の対向する距離Yよりも長く、導電層44、45の延出方向の長さは、当該距離Yと一致している。

[0045] 図18からも分かるように、端部の保護層15が除去されて、露出した検知テープTの端部の導電層11、12と、接続用テープTBの下面に位置する導電層44、45とは確実に電氣的に接続させる必要があるが、接続用テープTBの長さは保護層15が除去された部分の対向する距離Yよりも長くなっている。したがって接続用テープTBを導電層12、13が露出した部分に貼り付けても、検知テープTの導電層11、12と、接続用テープTBの導電層44、45とは電氣的に接続されないおそれがある。

[0046] そこで接続用テープTBには、導電層44、45と粘着層42との間に、高さ調節用の調整層46を有している。これにより、接続用テープTBを導電層12、13が露出した部分に貼り付けた場合、図19に示したように、検知テープT上面の保護層15の高さに、導電層44、45と調整層46を

合わせた厚みとを一致させることが可能になり、導電層 1 1、1 2 と、接続用テープ T B の導電層 4 4、4 5 とは確実に電氣的に接続される。

[0047] なおそのようにして接続用テープ T B を検知テープ T における導電層 1 1、1 2 の露出した部分に貼り付けた場合、図 2 0 にも示したように、接続用テープ T B の保護層 4 1 の端部が、検知テープ T の上面の保護層 1 5 よりも高くなり、図示のように段差が生ずる。しかしながら、そのような段差が生じて、そもそも検知テープ T、接続用テープ T B 自体も扁平であり、また保護層 4 1 の下面の粘着層 4 2 によって接続用テープ T B は検知テープ T の保護層 1 5 の上に貼り付けられているので、フロアタイル F 上は通常は人が歩くだけであることを考えると、その程度の高さの段差による支障はない。

[0048] 前記した調整層 4 6 は、既に図 6 で説明した終端部専用の接続用テープ T E、および後述の平面視で 9 0 度方向を変えるアングル状の接続用テープ T C においても設けてもよい。

[0049] ところで、監視システム M の設置場所によっては、フロアタイル F 上で検知テープ T の延伸方向を直角に曲げて検知テープ T を配置する必要がある。図 2 0 はかかる場合の対応を示している。図 2 1 (a) は、フロアタイル F 上で互いに直角方向に延伸して配置される 2 つの検知テープ T 1、T 2 の各端部の保護層 1 5 を、端部から所定の長さ、例えば 3 c m 程度除去した状態を示している。図示のように検知テープ T 1、T 2 の各端部の導電層 1 1、1 2 は露出している。なおそのように 2 つの検知テープ T 1、T 2 の各端部の保護層 1 5 を、端部から所定の長さを除去するには、前出図 7 ～図 1 0 に示した方法に倣って行えばよい。

[0050] このように直角に曲がって配置される、検知テープ T のいわばコーナー部分における導電層 1 1、1 2 を電氣的に接続するにあたっては、図 2 1 (b) に示した接続用テープ T C が用いられる。図 2 1 (b) は接続用テープ T C を裏面側から見た図であり、図 2 1 (c) は接続用テープ T C の側面の断面図である。

[0051] これらの図から分かるように、接続用テープ T C は絶縁性の保護層 4 1 の

下面に粘着層４２が設けられ、この粘着層４２の下面に、粘着層４２よりも狭い領域で非粘着領域４３を挟んで２本の導電層４４、４５が平行に設けられている。導電層４４、４５には例えば銅箔が用いられる。導電層４４、４５は表裏面に粘着性を有する絶縁性のベース部４７上に設けられている。そして導電層４４、４５は、平面視で９０度方向を変えるアングル状である。

[0052] かかる構成を有する接続用テープＴＣを、図２２に示したように、導電層１１、１２が露出しているフロアタイルＦ上の検知テープＴのコーナー部分に貼り付けることで、接続用テープＴＣの導電層４４、４５と検知テープＴ１、Ｔ２の各端部の露出した導電層１１、１２を電氣的に接続することができる。したがって極めて作業性がよい。接続用テープＴＣの下面の角部には、絶縁性のベース部４７が位置しているので、導電層４４、４５がフロアタイルＦと直接接触することはない。

[0053] 以上説明した例では、基本となるロール状に巻かれることが可能な検知テープＴ以外に、例えばコントローラ２０に接続するために使用されるスタートテープとなる接続用テープＴＳ、再接続する際に用いられる接続用テープＴＢ、終端部専用の接続用テープＴＥ、そして平面視で９０度方向を変える際に用いられる接続用テープＴＣが用意されているので、監視システムの設置にフレキシビリティがあり、クリーンルーム内に設置される装置やその設置状況に応じて好適な監視システムを構築することが可能である。

[0054] 前記した例では、検知テープＴにパルス波を流して、受信路で測定されるパルス波の電圧値とあらかじめ設定したしきい値との比較、パルス波の有無によって、フロアタイルＦが外されて生ずる開口の有無を検知するようしていた。これに代えて、導電層１１、１２のインピーダンスを常時監視しておき、設定したしきい値を超えてインピーダンスが大きく変化した場合に、フロアタイルＦが外されて開口が発生したと判断するようにしてもよい。

[0055] より詳述すれば、インピーダンスの変化に基づいて異常を検出するには、検知テープＴの設定後に例えばコントローラ２０におけるブリッジ回路が平衡になるように、当該回路の可変抵抗を線路のインピーダンスに合わせて平

衡状態にしておき（キャリブレーション）、検知テープTの導電層11、12が断線状態となって当該回路の平衡が崩れた時に、異常を検知するように構成すればよい。

[0056] 以上に開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

[0057] なお、以下のような構成は本開示の技術的範囲に属する。また下記の（１）～（１５）に記載された事項を、矛盾のない範囲で組み合わせた構成についても本開示の技術的範囲に属する。

（１）クリーンルーム内に設置される基板処理装置の周囲を監視する監視システムであって、前記基板処理装置の周囲の一部または全部のフロアタイルの上面に、複数のフロアタイル上に跨って配置される検知テープを有し、前記検知テープは、テープの長手方向に沿って配された導電層を有し、前記導電層における電氣的導通状態が遮断されるか、または前記導電層を流れる信号電流の電圧が所定のしきい値を下回った場合に警報を発する警報部を備えた、監視システム。

（２）前記導電層は、送信路と受信路を有している、（１）に記載の監視システム。

（３）前記送信路と前記受信路の各一端部側に前記警報部が接続され、前記送信路と前記受信路の各他端部側は電氣的に導通している、（２）に記載の監視システム。

（４）前記送信路と前記受信路の各他端部側は、平面視で90度方向を変え、アングル状の接続用テープを介して電氣的に導通している、（３）に記載の監視システム。

（５）前記送信路にパルス信号を送信する送信部と、前記受信路からのパルス信号を受信する受信部と、前記受信路からのパルス信号を測定する測定部と、を有する、（４）に記載の監視システム。

（６）前記パルス信号が受信されない場合、または前記測定部において測定

される前記受信路からのパルス信号が所定のしきい値を下回った場合に前記警報を発する、(5)に記載の監視システム。

(7) 前記パルス信号の電流値は1 mA以下である、(6)に記載の監視システム。

(8) 前記パルス信号は前記送信路と前記受信路との間を跨いで伝搬しない周波数である、(6)または(7)に記載の監視システム。

(9) 前記警報部は、前記導電層におけるインピーダンスの変化に基づいて警報を発する、(1)に記載の監視システム。

(10) 前記検知テープは、表裏面に絶縁性の粘着層を有する絶縁性のベース部と、前記ベース部の表面側に設けられ、前記検知テープの長手方向に沿って配置された導電層と、前記導電層に接触または近接して前記検知テープの長手方向に沿って配置された絶縁性の非粘着領域と、前記導電層及び前記非粘着領域を覆い、前記ベース部と粘着された絶縁性の保護層とを有し、前記検知テープは、ロール状に巻いた状態から繰り出し可能である、(1)～(7)、(9)のいずれかに記載の監視システム。

(11) 前記ベース部と前記保護層との粘着は、前記保護層の下面側に配された絶縁性の両面粘着部材によって行われている、(10)に記載の監視システム用の検知テープ。

(12) クリーンルーム内に設置される基板処理装置の周囲を監視する監視方法であって、前記基板処理装置の周囲の一部または全部のフロアタイルの上面に、テープの長手方向に沿って導電層を有する検知テープを、複数のフロアタイル上に跨るようにして配置し、前記導電層における電氣的導通状態が遮断されるか、または前記導電層を流れる信号電流の電圧が所定のしきい値を下回った場合に警報を発する、監視方法。

(13) 前記導電層における電氣的導通状態の遮断の有無の判断は、前記導電層を流れる信号電流の受信の有無、または前記信号電流の測定値と所定のしきい値との比較によって行う、(12)に記載の監視方法。

(14) 前記信号電流はパルス波である、(13)に記載の監視方法。

(15) クリーンルーム内に設置される基板処理装置の周囲を監視する監視装置であって、前記基板処理装置の周囲の一部または全部のフロアタイルの上面に、複数のフロアタイル上に跨って配置され、長手方向に沿って配された導電層を有する検知テープと、
前記導電層における電氣的導通状態が遮断されるか、または前記導電層を流れる信号電流の電圧が所定のしきい値を下回った場合に警報を発する警報部と、
を有する、監視装置。

(16) 前記(1)の監視システムで使用される検知テープであって、
表裏面に絶縁性の粘着層を有する絶縁性のベース部と、
前記ベース部の表面側に設けられ、前記検知テープの長手方向に沿って配置された導電層と、
前記導電層に接触または近接して前記検知テープの長手方向に沿って配置された絶縁性の非粘着領域と
前記導電層及び前記非粘着領域を覆い、前記ベース部と粘着された絶縁性の保護層とを有し、
前記検知テープは、ロール状に巻いた状態から繰り出し可能である、監視システム用の検知テープ。

符号の説明

- [0058] 1 基板処理装置
- 10 ベース部
- 11、12 導電層
- 13 非粘着領域
- 14 両面粘着層
- 15 保護層
- 20 コントローラ
- F フロアタイル
- T 検知テープ

T B、T C、T E、T S 接続用テープ

請求の範囲

- [請求項1] クリーンルーム内に設置される基板処理装置の周囲を監視する監視システムであって、
前記基板処理装置の周囲の一部または全部のフロアタイルの上面に、
複数のフロアタイル上に跨って配置される検知テープを有し、
前記検知テープは、テープの長手方向に沿って配された導電層を有し、
、
前記導電層における電氣的導通状態が遮断されるか、または前記導電層を流れる信号電流の電圧が所定のしきい値を下回った場合に警報を発する警報部を備えた、監視システム。
- [請求項2] 前記導電層は、送信路と受信路を有している、請求項1に記載の監視システム。
- [請求項3] 前記送信路と前記受信路の各一端部側に前記警報部が接続され、
前記送信路と前記受信路の各他端部側は電氣的に導通している、請求項2に記載の監視システム。
- [請求項4] 前記送信路と前記受信路の各他端部側は、平面視で90度方向を変えるアングル状の接続用テープを介して電氣的に導通している、請求項3に記載の監視システム。
- [請求項5] 前記送信路にパルス信号を送信する送信部と、
前記受信路からのパルス信号を受信する受信部と、
前記受信路からのパルス信号を測定する測定部と、
を有する、請求項4に記載の監視システム。
- [請求項6] 前記パルス信号が受信されない場合、または前記測定部において測定される前記受信路からのパルス信号が所定のしきい値を下回った場合に前記警報を発する、請求項5に記載の監視システム。
- [請求項7] 前記パルス信号の電流値は1mA以下である、請求項6に記載の監視システム。
- [請求項8] 前記パルス信号は前記送信路と前記受信路との間を跨いで伝搬しない

周波数である、請求項 6 または 7 のいずれか一項に記載の監視システム。

[請求項9] 前記警報部は、前記導電層におけるインピーダンスの変化に基づいて警報を発する、請求項 1 に記載の監視システム。

[請求項10] 前記検知テープは、
表裏面に絶縁性の粘着層を有する絶縁性のベース部と、
前記ベース部の表面側に設けられ、前記検知テープの長手方向に沿って配置された導電層と、
前記導電層に接触または近接して前記検知テープの長手方向に沿って配置された絶縁性の非粘着領域と
前記導電層及び前記非粘着領域を覆い、前記ベース部と粘着された絶縁性の保護層とを有し、
前記検知テープは、ロール状に巻いた状態から繰り出し可能である、
請求項 1 ～ 7、9 のいずれか一項に記載の監視システム。

[請求項11] 前記ベース部と前記保護層との粘着は、前記保護層の下面側に配された絶縁性の両面粘着部材によって行われている、請求項 10 に記載の監視システム。

[請求項12] クリーンルーム内に設置される基板処理装置の周囲を監視する監視方法であって、
前記基板処理装置の周囲の一部または全部のフロアタイルの上面に、
テープの長手方向に沿って導電層を有する検知テープを、複数のフロアタイル上に跨るようにして配置し、
前記導電層における電氣的導通状態が遮断されるか、または前記導電層を流れる信号電流の電圧が所定のしきい値を下回った場合に警報を発する、監視方法。

[請求項13] 前記導電層における電氣的導通状態の遮断の有無の判断は、前記導電層を流れる信号電流の受信の有無、または前記信号電流の測定値と所定のしきい値との比較によって行う、請求項 12 に記載の監視方法。

- [請求項14] 前記信号電流はパルス波である、請求項13に記載の監視方法。
- [請求項15] クリーンルーム内に設置される基板処理装置の周囲を監視する監視装置であって、
前記基板処理装置の周囲の一部または全部のフロアタイルの上面に、複数のフロアタイル上に跨って配置され、長手方向に沿って配された導電層を有する検知テープと、
前記導電層における電氣的導通状態が遮断されるか、または前記導電層を流れる信号電流の電圧が所定のしきい値を下回った場合に警報を発する警報部と、
を有する、監視装置。
- [請求項16] クリーンルーム内に設置される基板処理装置の周囲を監視する監視システムで使用される検知テープであって、
前記監視システムは、前記検知テープの導電層における電氣的導通状態が遮断されるか、または前記導電層を流れる信号電流の電圧が所定のしきい値を下回った場合に警報を発する警報部を備え、
前記検知テープは、前記基板処理装置の周囲の一部または全部のフロアタイルの上面に、複数のフロアタイル上に跨って配置され、
さらに前記検知テープは、
表裏面に絶縁性の粘着層を有する絶縁性のベース部と、前記ベース部の表面側に設けられ、前記検知テープの長手方向に沿って配置された前記導電層と、前記導電層に接触または近接して前記検知テープの長手方向に沿って配置された絶縁性の非粘着領域と、前記導電層及び前記非粘着領域を覆い、前記ベース部と粘着された絶縁性の保護層とを有し、
さらに前記検知テープは、ロール状に巻いた状態から繰り出し可能である、検知テープ。