

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5837903号
(P5837903)

(45) 発行日 平成27年12月24日 (2015. 12. 24)

(24) 登録日 平成27年11月13日 (2015. 11. 13)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 R 1/073 (2006.01)	GO 1 R 1/073 D
GO 1 R 31/26 (2014.01)	GO 1 R 31/26 J
HO 1 L 21/66 (2006.01)	HO 1 L 21/66 B

請求項の数 18 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-168767 (P2013-168767)	(73) 特許権者	598152389
(22) 出願日	平成25年8月15日 (2013. 8. 15)		ファインメタル ゲーエムベーパー
(65) 公開番号	特開2014-38100 (P2014-38100A)		ドイツ国 7 1 0 8 3 ヘレンベルク ツ
(43) 公開日	平成26年2月27日 (2014. 2. 27)		エッペリンストラッセ 8
審査請求日	平成26年6月4日 (2014. 6. 4)	(74) 代理人	100091096
(31) 優先権主張番号	10 2012 016 449.1		弁理士 平木 祐輔
(32) 優先日	平成24年8月16日 (2012. 8. 16)	(74) 代理人	100105463
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 関谷 三男
		(74) 代理人	100102576
			弁理士 渡辺 敏章
		(74) 代理人	100101063
			弁理士 松丸 秀和
		(74) 代理人	100153903
			弁理士 吉川 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被検体の電気検査のための検査ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体を電気検査するための、少なくとも一つのスペーサにより互いに離隔して配置された少なくとも二つの案内板を備えた検査ヘッドであって、前記案内板が、その面全体に分散配置された案内穴を有しており、前記案内穴内では、前記被検体の接触コンタクトのための検査コンタクトピンが変位可能に案内されている検査ヘッドにおいて、前記スペーサ(5)が、前記案内板(2、3、4)の面全体に分散配置されて前記案内板(2、3、4)に固定された多数の点突張支持部(6)により形成されており、

前記点突張支持部(6)のそれぞれが一つの長手方向(24)と、前記長手方向に対して直角に、360°の角度範囲全体に分布する多数の径方向(25)とを有しており、

それぞれの前記点突張支持部(6)の機械的強度が、径方向の少なくとも一つ(25')においてその他の径方向(25)より小さく、

前記点突張支持部(6)が、比較的小さい機械的強度の作用方向がそれぞれの前記案内板(2、3、4)の中心(66)に向かって又はそれぞれの前記案内板(2、3、4)のほぼ中心(66)に向かってアライメントされているように回転配向されて前記案内板(2、3、4)の面全体に配置されている

ことを特徴とする検査ヘッド。

【請求項 2】

一方の前記案内板(2)が第1の案内板(2)であり、もう一方の前記案内板(3)が第2の案内板(3)であり、前記第2の案内板(3)が被検体に近い案内板(3)であり、前記第1の案内板(2)

が被検体から遠い案内板(2)であることを特徴とする請求項1に記載の検査ヘッド。

【請求項3】

前記第1の案内板(2)の隣に配置されているさらなる第3の案内板(4)が前記第1の案内板(2)と平行になる位置に設けられており、それぞれの検査コンタクトピン(12)に、前記第1の案内板(2)にある第1の案内穴(9)と、前記第2の案内板(3)にある第2の案内穴(10)と、前記第3の案内板(4)にある第3の案内穴(11)とが割り当てられており、前記第2及び第3の案内穴(10、11)が互いに一直線上に並んでおり、前記第1の案内穴(9)が前記第2及び第3の案内穴(10、11)の一直線上の並びに対してずれているか、又は三つのすべての案内穴(9、10、11)が互いに対してずれていることを特徴とする請求項2に記載の検査ヘッド。

【請求項4】

前記点突張支持部(6)が、耐圧縮性及び耐引張性の支持支柱(20)として形成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の検査ヘッド。

【請求項5】

前記点突張支持部(6)のそれぞれが、前記比較的小さい機械的強度を達成するために少なくとも一つの断面弱化ゾーン(26)を有していることを特徴とする請求項1に記載の検査ヘッド。

【請求項6】

前記点突張支持部(6)のそれぞれがその周囲の互いに向かい合っている側に、それぞれ一つの断面弱化ゾーン(26)を有していることを特徴とする請求項5に記載の検査ヘッド。

【請求項7】

前記点突張支持部(6)のそれぞれが長手方向(24)において第1の端部ゾーン(21)と、それに続く中央ゾーン(22)と、それに続く第2の端部ゾーン(23)とを有しており、前記中央ゾーン(22)が少なくとも一つの前記断面弱化ゾーン(26)を有していることを特徴とする請求項5または6に記載の検査ヘッド。

【請求項8】

前記点突張支持部(6)のそれぞれが、前記断面弱化ゾーン(26)の領域内に少なくとも一つの開口(31)を有していることを特徴とする請求項5から7のいずれか一項に記載の検査ヘッド。

【請求項9】

前記開口(31)の深さ方向が、少なくとも一つの前記断面弱化ゾーン(26)に基づく比較的小さい機械的強度が割り当てられている径方向(25)と同じか又はほぼ同じである径方向(25')において存在していることを特徴とする請求項8に記載の検査ヘッド。

【請求項10】

前記点突張支持部(6)のそれぞれが長手方向(24)において第1の端部ゾーン(21)と、それに続く中央ゾーン(22)と、それに続く第2の端部ゾーン(23)とを有しており、少なくとも一つの前記開口(31)により、それぞれの前記点突張支持部(6)の両方の前記端部ゾーン(21、23)の間に少なくとも二つの支持アーム(32)が形成されていることを特徴とする請求項8に記載の検査ヘッド。

【請求項11】

前記支持アーム(32)が互いに平行又は実質的に平行に延びており、前記支持アーム(32)がそれぞれの前記点突張支持部(6)の長手方向(24)に平行又は実質的に平行に延びていることを特徴とする請求項10に記載の検査ヘッド。

【請求項12】

前記点突張支持部(6)のそれぞれが長手方向(24)において第1の端部ゾーン(21)と、それに続く中央ゾーン(22)と、それに続く第2の端部ゾーン(23)とを有しており、両方の前記端部ゾーン(21、23)が、前記案内板(2、3、4)に突っ張り支持するための端面(33、34)を有していることを特徴とする請求項1から11のいずれか一項に記載の検査ヘッド。

【請求項13】

それぞれの前記点突張支持部(6)の前記端面(33、34)の少なくとも一方に、ねじれ防止

10

20

30

40

50

部(36)の要素(35)が存在しており、前記要素が、割り当てられた前記案内板(2、3、4)において、前記ねじれ防止部(36)に属している対向要素(49)と協働することを特徴とする請求項12に記載の検査ヘッド。

【請求項14】

それぞれの前記点突張支持部(6)の前記端面(33、34)が、前記案内板(2、3、4)を貫いている、ネジ要素(50、54)のシャフト(53、56)の端部が嵌まり込むネジ穴を備えていることを特徴とする請求項13に記載の検査ヘッド。

【請求項15】

前記ねじれ防止部(36)の前記要素(35)が、前記ネジ穴から径方向に離隔された少なくとも一つの突出部(37)であり、前記対向要素(49)が前記案内板(2、3、4)内の窪み(48)であることを特徴とする請求項14に記載の検査ヘッド。

10

【請求項16】

前記端面(33、34)の一方に割り当てられた前記ネジ要素(50、54)がそのシャフト(53、56)で前記案内板(2、3、4)のうちの二つを貫いており、前記両方の案内板(2、3、4)の間には前記シャフト(53、56)に貫通される離隔スリーブ(60)が配置されており、前記離隔スリーブが前記案内板(2、3、4)上で支持されていることを特徴とする請求項14に記載の検査ヘッド。

【請求項17】

前記検査ヘッドは、少なくとも3つの長穴凹部(68)、および少なくとも3つの案内ピン(69)を備えており、

20

前記案内ピン(69)は、前記長穴凹部(68)に対してスライド可能に嵌合して真ん中センタリング装置(70)を形成し、

前記長穴凹部(68)の長手方向が、それぞれの前記案内板(2、3、4)の中心(66)に向かって又はそれぞれの前記案内板(2、3、4)のほぼ中心(66)に向かってアライメントされている

ことを特徴とする請求項1から16のいずれか一項に記載の検査ヘッド。

【請求項18】

請求項1から17のいずれか一項に記載の検査ヘッドを備えた検査装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体、特にウエハを電気検査するための、少なくとも一つのスペーサにより互いに離隔して配置された少なくとも二つの案内板を備えた検査ヘッドに関し、この案内板は、その面全体に分散配置された案内穴を有しており、この案内穴内では、被検体の接触コンタクトのための検査コンタクトピンが変位可能に案内されている。

【背景技術】

【0002】

上記のようなタイプの検査ヘッドは、電気回路及び電子回路の検査、特にウエハの検査用として知られている。電気検査のためには、例えば被検体をリフト機構で持ち上げ、その際に検査コンタクトピン端部の方に押し出すことにより、検査ヘッドの検査コンタクトピンと被検体の対応する電氣的な面接点とを接触コンタクトさせる。検査コンタクトピンのもう一方の端部は、被検体がコンタクトすると、接点間隔を拡大させる接点間隔拡大機構の面接点に向かって進む。これに関して述べておくべきは、ウエハの面接点が非常に狭い空間にあり、したがって、特に屈曲ワイヤとして形成されている検査コンタクトピンは互いから最小限の接点間隔しか有していないということである。この接点間隔は、被検体の電氣的機能性を検査するため、電気検査の際に検査経路を切り替える検査機構を接続線で接続できるように、接点間隔拡大機構によって拡大することができる。検査コンタクトピンは案内板によって保持されており、これに関しては少なくとも二つの案内板が、互い

40

50

に離隔して配置されており、且つ検査コンタクトピンによって貫かれる案内穴を有している。案内板は電気を通さない材料、例えばセラミック製である。検査コンタクトピンは電気を非常に良く通す素材から成り、この素材は同時にある程度の弾性を有しており、したがって検査コンタクトピンは、接触コンタクトすると僅かに側方に曲がり得る。少なくとも二つの案内板を互いに対して位置決めするため、且つ間隔を保つためにスペーサが設けられており、このスペーサは、板の全長にわたって延び、互いに間隔をあけて隣り合って配置された複数の横断支柱から形成されている。この横断支柱は相対的にかなりのスペースを占めており、このスペースは、そこに検査コンタクトピンを配置できないので検査面としては使えない。さらに温度の影響により、コンタクト精度が常に保証されているわけではないという欠点がある。なぜなら反りを引き起こし得るある種のバイメタルの効果が生じるからであり、つまり検査コンタクトピンが、コンタクトすべき被検体及び/又は接点間隔拡大機構の面接点上に正確に載らないか又はまったく載らず、その結果、誤測定が実行されるからである。温度の影響が存在するのは、特に、ある温度範囲内での被検体の機能性を検査するため、被検体が電気検査中に異なる試験温度に曝される場合である。この温度範囲は、二桁のマイナス温度から三桁のプラス温度にまで達し得る。

10

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

したがって本発明の課題は、異なる温度でも常に維持され続ける非常に正確なコンタクトを保証し、さらに検査面が拡大されている冒頭に挙げた種類の検査ヘッドを提案することである。

20

【課題を解決するための手段】**【0004】**

この課題は本発明により、スペーサが、案内板の面全体に分散配置されて案内板に固定された多数の点突張支持部により形成されることによって解決される。「点突張支持部」とは、それぞれの案内板の面において、相対的に小さな断面積しか占めない離隔要素のことである。つまり、案内板の面全体に例えば列状に分散配置された複数の離隔要素の全断面積は、これに対応して同じ領域にわたって延びている既知の横断支柱の断面積よりずっと小さい。本発明の場合に設けられる離隔要素の隙間は、検査コンタクトピンを収めるために、つまり実効的な検査面として利用することができる。「点突張支持部」という表現は、形成されたスペーサが、両方の案内面を非常に密に隣り合わせて突っ張り支持することを意味するのではなく、両方の案内面は、互いからの予め設定可能な間隔を有することができ、この場合、それぞれの点突張支持部は相対的に小さな面を有しているが、相応に選択可能な大きな長さを有している。案内板の面全体に分散配置されて案内板に固定された点突張支持部は、関与する部材の非常に剛性が高い結合をもたらす、その結果、少なくとも一つの案内板のたわみは回避又は実質的に回避される。このたわみが発生するのは、例えば、検査コンタクトピン密度が非常に高く、且つ検査コンタクトピンが軸方向にパネ動作できるように少しアーチ状に延びており、したがって接触コンタクトの際に案内穴内で検査コンタクトピンの摩擦力が生じ、この摩擦力が少なくとも一つの案内板の前述の歪みを引き起こす場合である。現況技術の帯状の横断支柱に比べ、本発明に従いより剛性が高い結合をもたらされるので、少なくとも一つの案内板の歪みの問題は解決される。なぜなら面全体に分散配置された点突張支持部により、この構成の剛性は非常に高いからである。

30

40

【0005】

本発明の一変形形態によれば、一方の案内板が第1の案内板であり、もう一方の案内板が第2の案内板であり、第2の案内板は被検体に近い案内板であり、第1の案内板は被検体から遠い案内板である。つまり第2の案内板は、被検体又は被検体収容部の方向に位置づけられている。第1の案内板は、接点間隔拡大機構又は検査機構の方向に位置づけられている。

【0006】

50

本発明の一変形形態によれば、さらなる第3の案内板が第1の案内板の隣に配置されており、それぞれの検査コンタクトピンに、第1の案内板にある第1の案内穴と、第2の案内板にある第2の案内穴と、第3の案内板にある第3の案内穴とが割り当てられており、第2及び第3の案内穴が互いに一直線上に並んでおり、第1の案内穴が第2及び第3の案内穴の一直線上の並びに対してずれているか、又は三つのすべての案内穴が互いに対してずれている。最初に挙げた選択肢で述べた第1の案内穴のこのずれは、それぞれの検査コンタクトピンを強制的にアーチ形状にし、このアーチ形状が、被検体の接触コンタクトの際に一緒に軸方向のパネ作用をもたらす。さらに、それぞれの検査コンタクトピンが被検体の検査面上に載る際にいわゆるスクラブが生じ、つまり検査コンタクトピンの端部が、検査コンタクトピンの長手方向を横切って接点面の表面に沿ってごく小さな部分をひっかけ、これにより電氣的コンタクト値が改善される。例えば、これにより接点表面の酸化物層が突き抜かれる。ただし代替策として、案内板が、一直線上に並んでいない案内穴を有しており、つまりすべての案内穴が互いに対してずれていることも可能である。この場合、検査コンタクトピンは相応に曲げられて案内される。本発明のさらなる一実施形態によれば、第2の案内穴と第3の案内穴の間にごく僅かなずれが存在する場合もある。この場合、第1の案内穴は、これらの案内穴の一つと、つまり第2の案内穴若しくは第3の案内穴と一直線上に並んでいることができ、又は第1の案内穴は第2の案内穴とも第3の案内穴とも一直線上に並んでいない(既に述べたように)。

【0007】

本発明の一変形形態によれば点突張支持部は、支持支柱として、特に耐圧縮性及び耐引張性の支持支柱として形成されている。したがってこの支持支柱は、長手方向におけるスペーサを形成するため案内板の間に配置されているピン状の部材である。この支持支柱の圧縮強度及び引張強度により、支持支柱は案内板と一緒に剛性及び耐たわみ性のある構造物を形成する。

【0008】

特に、点突張支持部のそれぞれは一つの長手方向と、長手方向を特に直角に横切って、360°の角度範囲全体に分布する多数の径方向とを有している。

【0009】

ところでこの構成はそれぞれの点突張支持部の機械的強度が、径方向の少なくとも一つにおいてその他の径方向より小さくなっていることが好ましい。つまり点突張支持部は、径方向における360°の角度範囲にわたって異なる機械的強度を有しており、径方向の少なくとも一つではその他の径方向より機械的強度が小さい。したがってそこではある種の「柔軟さ」が存在している。実際にはこの径方向に対し、同様に比較的小さい機械的強度を有する180°ずれたさらなる径方向を割り当てることができるであろう。この「径方向」の概念は、好ましくは径方向角度範囲のことである。なぜなら点突張支持部の機械的強度は、異なる径方向において急激にではなく連続的に変化するからである。

【0010】

本発明の一変形形態によれば、点突張支持部のそれぞれが、比較的小さい機械的強度を達成するために少なくとも一つの断面弱化ゾーンを有している。これにより特定の径方向角度範囲、つまり少なくとも一つの断面弱化ゾーンが作用しない径方向角度範囲にわたって高い機械的強度が達成される。断面弱化ゾーンが作用する角度範囲では、それぞれの点突張支持部の比較的小さい機械的強度が生じており、これにより点突張支持部は僅かに曲げることができる。

【0011】

特に、点突張支持部のそれぞれがその周囲の互いに向かい合っている側に、それぞれ一つの断面弱化ゾーンを設けることができる。これにより特定の径方向角度範囲内で、それぞれの点突張支持部のいわばウエスト部が生じ、その結果、これに対応して角度配向された機械的強度の低下が生じる。

【0012】

本発明の一変形形態によれば、点突張支持部のそれぞれが長手方向において第1の端部

10

20

30

40

50

ゾーンと、それに続く中央ゾーンと、それに続く第2の端部ゾーンとを有しており、中央ゾーンが少なくとも一つの断面弱化ゾーンを有している。したがって長手方向では、相応の力が発生すると、対応する点突張支持部が中央ゾーンの領域内で少し曲がり得る。本発明の一変形形態によれば、点突張支持部のそれぞれが、少なくとも一つの断面弱化ゾーンの領域内に少なくとも一つの開口を有する。したがってこの領域内、つまり少なくとも一つの断面弱化ゾーンが存在する中央ゾーン内に少なくとも一つの開口を設けることができ、この開口は、周囲角度に依存する強度低下に寄与する。

【0013】

好ましくは少なくとも一つの開口が設けられている場合、これにより、それぞれの点突張支持部の端部ゾーンの間になんとも二つの支持アームが形成される。これは、両方の支持アームが存在する平面で曲げ剛性が高いことを意味する。したがって両方の支持アームが両側にあるこの平面に対して90°の平面内においては、曲げ剛性はより低く、したがってここでは前述の比較的小さい機械的強度が生じている。少なくとも一つの断面弱化ゾーン及び/又は特に支持アームを形成するための少なくとも一つの開口にもかかわらず、点突張支持部の前述の圧縮強度及び引張強度に基づき、点突張支持部の長手方向にわたって高い安定性が付与されており、したがって案内板のたわみは生じない。

10

【0014】

この構成は、支持アームが互いに平行又は実質的に平行に伸びており、支持アームがそれぞれの点突張支持部の長手方向に平行又は実質的に平行に伸びていることが好ましい。

【0015】

本発明の一変形形態では、両方の端部ゾーンが、案内板に突っ張り支持するための端面を有している。したがって個々の点突張支持部は、それぞれその両方の端部ゾーンに形成された端面が案内板に向かって行くように、したがって案内板を突っ張り支持するように、案内板の間に配置されている。

20

【0016】

本発明の一変形形態によれば、端面の少なくとも一方に、ねじれ防止部の要素が存在しており、この要素は、関連する案内板において、ねじれ防止部に属している対向要素と協働する。これによりそれぞれの点突張支持部は、ねじれ防止部により確保された固定的な回転角度アライメントを維持し、したがって比較的小さい機械的強度を有する径方向は、案内板の面に対し、予め決定可能で固定的な位置をとる。このやり方で多数の点突張支持部を所望の回転角度位置で配置することができる。必要に応じて、点突張支持部の比較的小さい機械的強度を有する作用方向が異なっているか若しくは同じ方向に向けられているように点突張支持部を位置決めすることができ、且つ/又は例えば比較的小さい機械的強度の作用方向が異なっているか若しくは同じ方向に向けられている点突張支持部のグループが存在するように点突張支持部を位置決めすることができる。

30

【0017】

両方の案内板をスペーサを介して互いに固定するため、特に、点突張支持部の端面は、案内板を貫いている固定要素、特にネジ要素のシャフトの端部が嵌まり込む固定穴、特にネジ穴を備えている。固定要素は好ましくはネジ要素として形成されており、ネジ要素はそのネジシャフトを、雌ネジ山を備えた固定穴にねじ込んでおり、こうすることで案内板を保持している。

40

【0018】

さらにねじれ防止部の要素が、関連する固定穴から径方向に離隔された少なくとも一つの突出部であり、対向要素が案内板内の窪みであることが好ましい。突出部は案内板の窪みに嵌まり込み、これによりそれぞれ帰属の点突張支持部のねじれ防止部を生じさせている。

【0019】

本発明の一変形形態によれば、端面の一方に割り当てられた固定要素はそのシャフトで案内板のうちの二つを貫いており、この両方の案内板の間には離隔部材、特にシャフトによって貫通される離隔スリーブが配置されており、離隔スリーブはこれらの案内板におい

50

て支持されている。これにより、離隔部材によって互いに離隔されている二つの案内板は点突張支持部の一方の側に配置されている。点突張支持部のもう一方の側にはさらなる案内板が配置されている。これら三つの案内板は、前述の第1、第2、及び第3の案内板を形成している。第3の案内板は、外側にあり、離隔スリーブによって支持される案内板であり、第2の案内板は、離隔スリーブから遠い端面によって突っ張り支持される案内板である。第1の案内板は、両方の前述の案内板の間にあり、一方では点突張支持部の端面に、他方では離隔スリーブの端部に突っ張り支持される案内板である。

【0020】

本発明の一変形形態によれば点突張支持部は、比較的小さい機械的強度の作用方向がそれぞれの案内板の中心に向かって又はそれぞれの案内板のほぼ中心に向かってアライメントされているように回転配向されて案内板の面全体に配置されている。この配置は、特に温度負荷による被検体試験の際に利点を有している。なぜなら被検体の加熱又は冷却に基づき、被検体に近い案内板が、被検体から離れている少なくとも一つのさらなる案内板より強く加熱されるか又はより強く冷却され、その結果、温度差を補うため、案内板の平面に対して小さな変位が生じることが推測され得るからである。この変位は材料の温度膨張率に基づいて発生する。点突張支持部は、比較的小さな機械的強度を有する作用方向により、一方向において「比較的柔軟に」形成されており、この作用方向は案内板の中心又はほぼ中心に向かっているため、変位は常に真ん中から生じ、したがって変位値が過大に加算されることはない。両方の案内板が互いに対して変位する場合、点突張支持部は相応に少し曲がった形状をとり、これは、比較的小さい機械的強度を有する作用方向の中心アライメントに基づき、案内板の面上でいわば回転対称的に生じる。点突張支持部は、案内板の面全体にマトリクス状及び/又はライン状に分散配置されるのが好ましい。

【0021】

最後に本発明の好ましい一変形形態は、真ん中センタリング装置を形成するために、案内ピンを収容するため少なくとも三つの長穴凹部を設けている検査ヘッドを提供し、この場合、長穴凹部の長手方向は、それぞれの案内板の中心に向かって又はそれぞれの案内板のほぼ中心に向かってアライメントされている。温度負荷の際に例えば検査ヘッドの膨張が起こると、真ん中センタリング装置がこの膨張を真ん中から、つまり中心から起こるように仕向ける。三つの長穴凹部は例えば互いに120°ずらして配置することができるが、その他の角度配置も考えられる。

【0022】

本発明はさらに、上で説明したような検査ヘッドを備えた検査装置に関し、この場合、少なくとも三つの好ましくは固定位置に配置された案内ピンが設けられており、この案内ピンは少なくとも三つの長穴凹部に、長穴凹部のそれぞれの長手方向にスライド可能に嵌まり込んでいる。

【0023】

図面は、本発明を一つの例示的实施形態に基づいて具体的に説明している。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】被検体の電気検査のための検査ヘッドの一領域の概略図である。

【図2】検査ヘッドの点突張支持部を示す図である。

【図3】検査ヘッドの案内板を突っ張り支持するための図2の点突張支持部の取り付けられた状態を示す図である。

【図4】検査ヘッドを備えた検査機構の透視図である。

【図5】案内板の一つを示す図である。

【図6】案内板の部分領域を示す図である。

【図7】検査ヘッドの部分領域の透視断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図1は、検査ヘッド1のうち複数の案内板2、3、及び4を有する領域を示しており、案内

10

20

30

40

50

板は互いに離隔して、特に互いに平行に離隔して配置されている。このために、案内板2と3の間にスペーサ5が配置されており、このスペーサは、案内板2及び3の面全体に分散配置されて案内板2及び3に固定された多数の点突張支持部6により形成されている。さらにこのために離隔部材7が案内板2と4の間に配置されている。ところでこの構成は、案内板2が第1の案内板2を、案内板3が第2の案内板3を、案内板4が第3の案内板4を形成しているようになっている。離隔部材7も、案内板2及び4の面全体に分散した配置で位置決めされており、この離隔部材は好ましくは軸方向(矢印8)に見て点突張支持部6と一直線上に並んでいる。

【0026】

第1の案内板2は、第1の案内穴を形成している多数の案内穴9を有しており、第2の案内板3は、第2の案内穴を形成している多数の案内穴10を有しており、第3の案内板4は、第3の案内穴11を形成している多数の案内穴11を有している。案内穴9~11は、検査コンタクトピン12によって変位可能に貫通されており、検査コンタクトピンの端部13は、第2の案内板3の下面14から、及びもう一方の端部15は第3の案内板4の上面16から突き出ている。ところでこの配置は、第2の案内穴10と第3の案内穴11が互いに一直線上に並んでおり、第1の案内穴9がこの一直線上の並びに対してずれているようになっており、したがって検査コンタクトピン12は僅かなアーチ形状を有している。見やすくするため図1では数本の検査コンタクトピン12だけを示している。現実にはこれらの検査コンタクトピン12は非常に密に相並んでおり、非常に多くの本数が存在している。これは点線16'によって示唆されている。代替策として、図示していない本発明の一つの例示的实施形態では、三つの案内板の案内穴すべてを互いにずらして配置してもよい。

【0027】

図1からはさらに、電気検査を受ける被検体17が見て取れる。好ましくは、被検体17はウエハである。さらに図1は接点間隔拡大装置18を示しており、この接点間隔拡大装置は検査機構と電氣的に接続されている(図示されていない)。ところで被検体17の電気検査を行うには、適切な図示されていないリフト装置により被検体を検査コンタクトピン12の端部13に向かって移動させ、これにより被検体17の面接点は検査コンタクトピン12と接触コンタクトする。さらに検査コンタクトピン12の端部15が接点間隔拡大装置18の面接点に当たり、したがってそこでも接触コンタクトが起こる。こうして、図示されていない検査機構を用い、電気回路が切り替えられ、且つ電気被検体17の機能性が検査されることにより検査を実施することができる。数時間続く可能性のあるこの検査では、たいてい温度検査も実施される。これは、被検体17を例えば-30 ~ +200 の温度範囲内の少なくとも一種の低下させた温度及び少なくとも一種の上昇させた温度に曝し、この条件下でも電氣的な機能性を検査することを意味する。すべての検査の間、つまり温度負荷の際にも、被検体17に対する接触コンタクト及び接点間隔拡大装置18に対する接触コンタクトを完璧に維持し続ける必要があり、これは、接点間隔が極めて小さいので、案内板2~4並びにスペーサ5及び離隔部材7により検査コンタクトピン12を相応に非常に正確に案内し、且つ非常に正確に保持することを意味している。

【0028】

以下に、図1から明らかな個々の部材の具体的な形態をより詳しく論じる。

【0029】

図2は点突張支持部6を示している。点突張支持部6は離隔要素であり、実質的に棒状に形成されており、つまり要素の長手方向(矢印8)では、これを横切る方向より大きな寸法を有しており、したがって相対的に小さな断面19しか存在しない。点突張支持部6は、耐圧縮性及び耐引張性の支持支柱20として形成されており、つまり支持支柱20は、長手方向(矢印8)においては引張力も圧縮力も変形せずに吸収することができる。点突張支持部6は、長手方向に第1の端部ゾーン21と、それに続く中央ゾーン22と、それに続く第2の端部ゾーン23とを有している。方向づけのため長手方向24が図2に示されており、この長手方向は、既に述べた軸方向(矢印8)と同じ方向に延びている。これを特に直角に横切って、360°の角度範囲全体に分布する多数の径方向25が延びており、図2ではそのうちの幾つかが

示されている。ところでこの構成は、点突張支持部6の特定の径方向、つまり径方向25'での機械的強度が、その他の径方向25より小さくなっている。したがって点突張支持部6は、径方向25'に力を加えられると、僅かにアーチ状に歪むことができる。その他の径方向25では、対応する負荷の際にこの歪みは生じない。この比較的小さい機械的強度、つまりある種の「柔軟さ」は、点突張支持部6がその周囲の互いに向かい合っている側にそれぞれ一つの断面弱化ゾーン26(図7も参照)を有することによって意図的に達成されている。それぞれの断面弱化ゾーン26は、中央ゾーン22内にある周縁が開いていない凹部27によって形成されている。それに応じて両方の凹部27の間には細長い帯状の材料領域28だけが残っている。それぞれの凹部27は、その両方の端部では湾曲部29によって断ち切られている。両方の端部ゾーン21及び23の、断面19に対応する外形はほぼスタジアム状に、特に互いに向かい合っている側に配置された扁平部30を有する円形に形成されている。中央ゾーン22の領域、つまり断面弱化ゾーン26の領域内では、点突張支持部6が開口31によって貫通されており、この開口はスタジアム状の断面を有しており、断面弱化ゾーン26の材料弱体化に寄与している。開口31により、中央ゾーン22内では二つの互いに平行に延びている支持アーム32が形成されている。両方の支持アーム32は長手方向24に対して平行に延びている。両方の端部ゾーン21及び23は、それぞれ一つの端面33及び34を有しており、この端面は、関連する案内板2及び3への突っ張り支持のために用いられる。端面33には、ねじれ防止部36の要素35が形成されており、この要素35は、点突張支持部6がどのような回転角度で組み付けられるかに応じて、案内板2又は3の一つと協働する。要素35は、固定穴38の両側にある突出部37として形成されており、この固定穴38は軸方向、つまり長手方向24に延びている。対応する固定穴39は端面34から始まっている。固定穴38は第1の端部ゾーン21を貫通して開口31に通じており、固定穴39は端部ゾーン23を貫通して同様に開口31に通じている。両方の固定穴38及び39は、それぞれ雌ネジ山40、41を備えている。突出部37は、帰属の固定穴38に対して径方向に配置されており、回転対称的な構造は有していない。ねじれ防止部36の要素35のこの非対称構造は、比較的小さい機械的強度が存在する径方向25'に対する角度を固定的に割り当てられている。

【 0 0 3 0 】

図3は、取り付けられた状態の点突張支持部6を示しており、つまり点突張支持部は第1の案内板2と第2の案内板3の間に、端面34が案内板2の下面42において突っ張り支持されるように、及び端面33が案内板3の上面43において突っ張り支持されるように配置されている。案内板2は、固定穴39と一直線上に並んでいる貫通穴44を有している。案内板3は段のある穴45を有しており、この段のある穴は案内板3を貫通しており、且つ固定穴38と一直線上に並んでいる。段のある穴45は、直径が比較的大きい区間46及び直径が比較的小さい区間47を有している。図6は直径が比較的小さい区間47を示しており、この区間は互いに向かい合っている側で、窪み48を形成している凹部へと移行している。この窪み48は、要素35に対する対向要素49を形成しており、要素35と一緒にねじれ防止部36の形成に用いられる。これに関して図3からは、突出部37が窪み48に嵌まり込んでいることが分かる。これは、点突張支持部6が案内板3に対して角度配向されて固定されており、つまりねじれ得ないことを意味する。案内板3と点突張支持部6を互いに固定するため、ネジ要素50として形成された固定要素51が設けられている。ネジ要素50は、ヘッド52と、ネジ山を備えたシャフト53とを有している。この構成は、シャフト53のネジ山が固定穴38の雌ネジ山40にねじ込まれ、ヘッド52が段のある穴45の直径が比較的大きい区間46内に埋没して入っている。したがって、ネジ要素50の固定的なネジ留めにより、案内板3と点突張支持部6の間の固定的な結合がもたらされる。点突張支持部6の反対側の端部でも、ネジ要素54として形成された固定要素51が設けられており、このネジ要素は、ヘッド55と、ネジ山を備えたシャフト56とを有している。案内板4は段のある穴57を有しており、この段のある穴は案内板4を貫通しており、且つ直径が比較的大きい区間58及び直径が比較的小さい区間59を有している。さらに案内板2と4の間には離隔部材7が離隔スリーブ60の形において、離隔スリーブ60の一方の端面61が案内板4の下面62に当接し、且つ離隔スリーブ60のもう一方の端面63が案内板2の上面64を押すように配置されている。ネジ要素54を固定穴39

10

20

30

40

50

の雌ネジ山41にねじ込むことにより、案内板4と、離隔部材7と、案内板2と、点突張支持部6とが固定的に軸方向に相互に締付け固定される。この場合、ネジ要素54のヘッド55は、直径が比較的大きい区間58内に埋没して入っており、ネジ要素54のシャフト56は、段のある穴57の直径が比較的小さい区間59、及び離隔スリーブ60の内側の穴65を貫き、貫通穴44に嵌まり込んでいる。

【0031】

図4から、三つの案内板2~4が多数の点突張支持部6により相互に結合されていることが分かる。この例示的实施形態ではさらに、対応する数の離隔部材7が用いられている。点突張支持部6(及び離隔部材7)は、帰属の案内板2~4の面全体に好ましくは均一に分散配置されている。図4ではこれがマトリクス状に実現されている。この結果により、それだけで非常に剛性が高い、耐たわみ性のあるユニットがもたらされる。既に述べたように、本発明の図示されていないさらなる一つの例示的实施形態によれば、確実な支柱作用を生成するために点突張支持部をライン状に配置することもできる。この場合、複数のライン状の配置が互いに離隔して提供され得ることが好ましい。

10

【0032】

図5は案内板3の上面を、さらなる案内板なしで、点突張支持部6もなしで示している。組み付けられた点突張支持部6の径方向25'が案内板3の中心66に向くように、つまり個々の点突張支持部6の比較的小さい機械的強度の作用方向がすべて中心66の方向に向くように、要素35と一緒にねじれ防止部36を形成する対向要素49が配向されて案内板3の面全体に配置されていることが分かる。中心66にも一つの点突張支持部6が存在しており、この点突張支持部も、そこにある段のある穴45が示すように、回転方向において配向されている。この回転配向は、少なくとも一つの隣接している段のある穴45と同じようにアライメントされていることが好ましい。ただし代替策として、中心66でのアライメントは任意であることができる。

20

【0033】

検査装置67を形成するため、正方形に形成された案内板2~4のそれぞれの辺の真ん中に、周縁が閉じていない長穴凹部68が存在しており、この長穴凹部は中心66の方向に延びている。長穴凹部68に、固定的に配置されている案内ピン69がスライド可能に嵌まり込んでいる。これにより全体としては、検査ヘッドが例えば温度負荷により真ん中から、つまり中心66から均一にしか膨張せず、中心66が位置を保ち続けるように、検査ヘッド1のための真ん中センタリング装置70がもたらされている。

30

【0034】

図1に基づき、被検体17がその電気検査の際に異なる温度で影響を及ぼされる場合、これにより個々の案内板2~4は異なる強さで加熱されるか又は異なる強さで冷却されるであろう。例えば、被検体に近い案内板3は、それ以上に離れている案内板2より強く加熱されるであろう。点突張支持部6は、比較的小さい機械的強度の作用方向が中心66の方に向くように角度配向されて配置されているので、この異なる温度負荷は、点突張支持部6の少しの歪みによって顕在化するであろうが、この歪みは、比較的小さい機械的強度の作用方向のアライメントにより、中心66からそれぞれ径方向に外側に生じ、これにより全体としては案内板2~4の面の領域内での最小限の変位しか生じない。これに関してはさらに、前述の真ん中センタリング装置70も、常に真ん中に、つまり中心66にアライメントされた移動を生じさせる。したがって全体としては、個々の検査コンタクトピン12はこの異なる温度負荷によって最小限にしか又はまったく移動せず、つまり検査コンタクトピンと被検体17又は接点間隔拡大装置18との接触コンタクトに悪影響が及ぶことはない。図4からは、個々の点突張支持部6の間に、案内板2~4の非常にたくさんの空き面が提供されており、そこでは対応する案内穴9~11(案内穴は簡略化のため図2~図7では図示されていない)内に検査コンタクトピン12を収め得ることが明らかに見て取れる。これにより、検査ヘッド1を被検体17上に一回降ろすだけで非常に多くの検査用電気回路を実現することができる。

40

【0035】

50

図7は、図4の構成を透視断面図で分かりやすく示している。これに関しては、案内板3及び4が多層構造であり得ること、示した例示的实施形態では三層構造であり得ることが分かる。

【0036】

本発明に基づき、案内板2~4の上述のたわみは阻止されている。案内板2~4の面全体に分散配置された点突張支持部6により、非常に剛性が高い結合がもたらされ、したがって例えば案内穴9~11での検査コンタクトピン12の摩擦により、案内板2~4の反りが生じることはない。したがってZ方向(デカルト座標系)では、案内板2~3が前述の歪みに対して保護されている。特に温度差によって生じるX方向及びY方向(デカルト座標系)での、つまり案内板2~4の平面での小さな変位を均すため、点突張支持部6はそれぞれ径方向25'において「比較的柔軟に」実施されている。この弱化部は、常に案内板2~4の中心66へとアライメントされている。これに加え、検査ヘッド1が真ん中センタリング装置70を備えていることが好ましく、これにより検査ヘッド1は常に中心66から膨張する。支持支柱20として形成された点突張支持部6の直径は、好ましくは約3mmである。平面的にまばらに配置された点突張支持部6により、現況技術から知られている望ましくないバイメタルの効果、つまり案内板2~4のたわみは阻止されている。さらに、個々の点突張支持部6は非常に小さな空間しか占めておらず、したがって検査コンタクトピン12の配置のために大きな面が提供されている。それぞれのねじれ防止部36の形状結合により、個々の点突張支持部6は、案内板2~4のそれぞれの面に対して回転配向されて配置されており、点突張支持部の削減された輪郭は常に中心66に向いている。被検体17の検査中に例えば-40 ~ +180 の温度サイクルが行われる場合も、前述のスクラブが妨げられるような、及び/又は特にセラミックから成る案内板での亀裂形成が生じ得るような、案内板2~4の大きな歪みが懸念される可能性はない。

【0037】

図1~図7に示した例示的实施形態によれば、ネジ要素54のヘッド55は案内板4の表面(上面16)に対して埋没している。ただし相応のワッシャにより、ヘッド55が表面から突き出て、これによりヘッド55、したがって検査ヘッド1が、隣り合う部材、例えば前述の接点間隔拡大装置18に突っ張り支持し得ることも考えられる。これは、部材の位置に関して再現可能な剛性が高い構造をもたらす。

【符号の説明】

【0038】

- 1 検査ヘッド
- 2、3、4 案内板
- 5 スペーサ
- 6 点突張支持部
- 7 離隔部材
- 9、10、11 案内穴
- 12 検査コンタクトピン
- 17 被検体
- 20 支持支柱
- 21 第1の端部ゾーン
- 22 中央ゾーン
- 23 第2の端部ゾーン
- 24 長手方向
- 25、25' 径方向
- 26 断面弱化ゾーン
- 31 開口
- 32 支持アーム
- 33、34 端面
- 35 要素

10

20

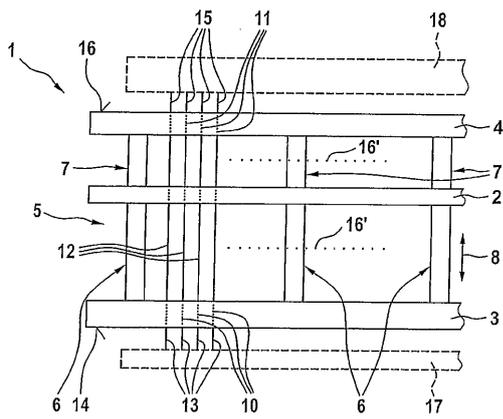
30

40

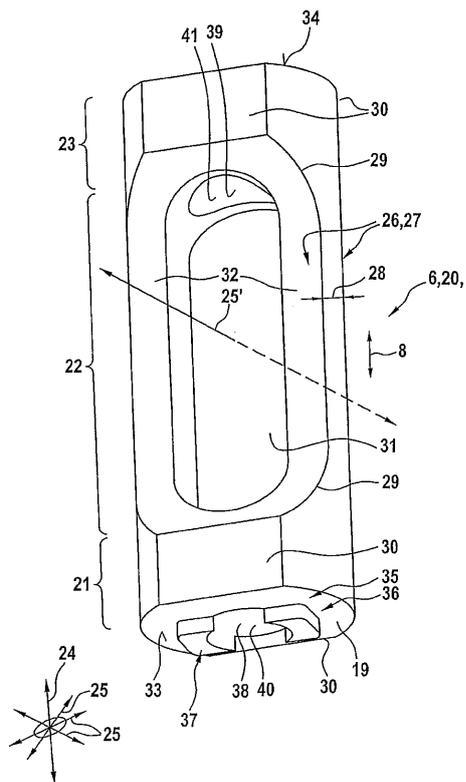
50

- 36 ねじれ防止部
- 37 突出部
- 38、39 固定穴
- 48 窪み
- 49 対向要素
- 50、54 ネジ要素
- 51 固定要素
- 53、56 シャフト
- 60 離隔スリーブ
- 66 中心
- 68 長穴凹部
- 69 案内ピン
- 70 真ん中センタリング装置

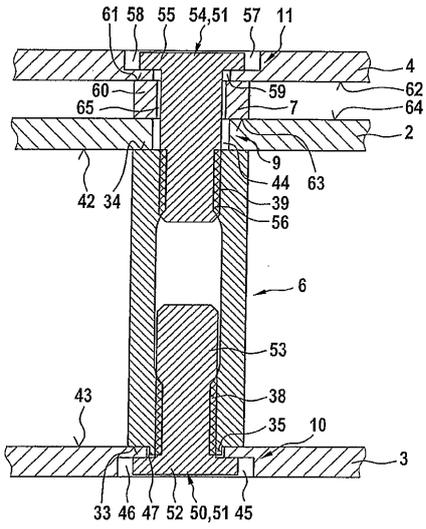
【図1】



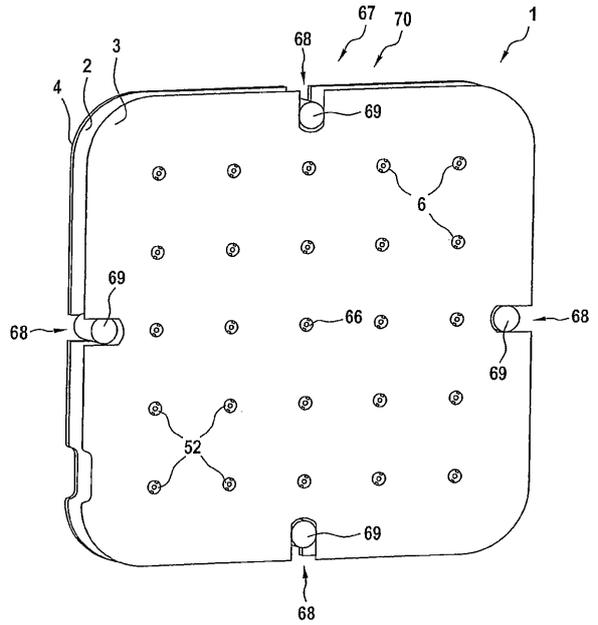
【図2】



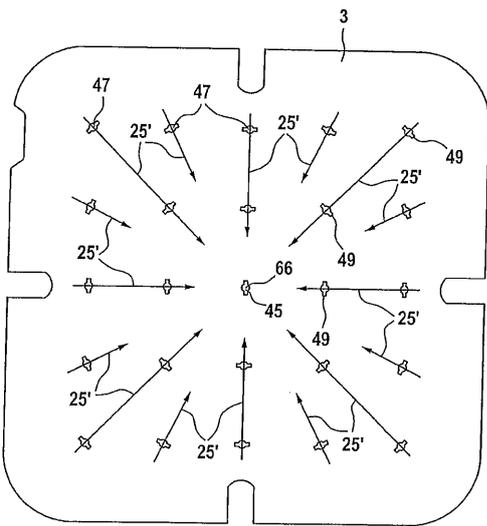
【図3】



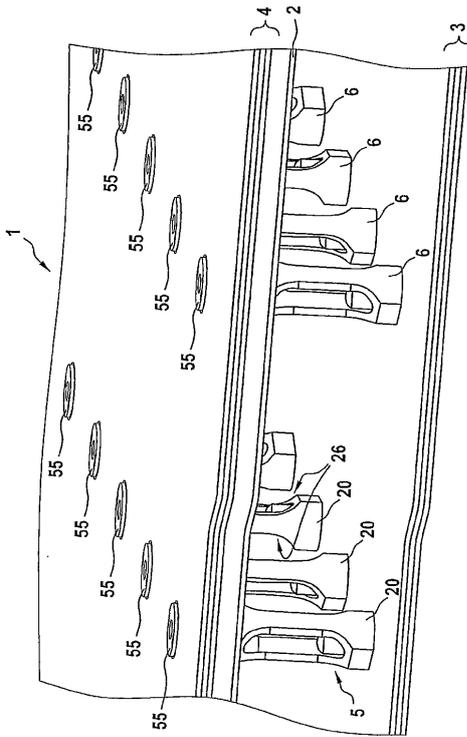
【図4】



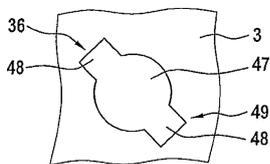
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 シュテファン トロイツ
ドイツ連邦共和国 7 2 4 1 1 ボーデルスハウゼン, ドーベルシュトラーセ 2
- (72)発明者 ギュンター ベーム
ドイツ連邦共和国 7 1 1 5 4 ヌフリンゲン, アム フ라우エンホフグット 1
- (72)発明者 アヒム ヴァイラント
ドイツ連邦共和国 6 8 1 9 9 マンハイム, ブルンヒルデシュトラーセ 3 8 アー

審査官 中村 説志

- (56)参考文献 特開2005 - 195523 (JP, A)
特開2005 - 338068 (JP, A)
特開平10 - 019960 (JP, A)
特開平11 - 248745 (JP, A)
特開2007 - 178405 (JP, A)
特表2008 - 539394 (JP, A)
特開2007 - 158345 (JP, A)
特開2010 - 032519 (JP, A)
特開2008 - 209408 (JP, A)
特開2001 - 074779 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 1 R 1 / 0 6 - 1 / 0 7 3
G 0 1 R 3 1 / 2 6 - 3 1 / 3 1 9 3
H 0 1 L 2 1 / 6 6