



Ausschliessungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

201 950

Int.Cl.³

3(51) H 01 B 17/56

FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

AP H 01 B/ 2359 906
A6240/80

(22) 21.12.81
(32) 22.12.80

(44) 17.08.83
(33) AT

siehe (73)

TICHY, HEINZ; WANIEK, KURT, DIPL.-ING.; AT;

SEMPERIT AG, WIEN, AT

IPB (INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN) 60202/13/37 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

ANTISTATISCHE UNTERLAGE

Antistatische Unterlage für Elektronik-Arbeitsplätze aus einer Gummilage mit einem ohmschen Widerstand von mindestens $10^2 \Omega \text{cm}$. Die Oberseite der Unterlage weist Vertiefungen mindestens 8 mm Erstreckung auf, die zur Aufnahme von Drahtabfällen u. dgl. dienen.

235990 6 -1-

Antistatische Unterlage

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine antistatische Unterlage für der Manipulation mit elektronischen Bauteilen dienende Arbeitsplätze aus einer Gummilage mit einem spezifischen Durchgangswiderstand (nach DIN 53482) von mindestens $10^2 \Omega \text{ cm}$.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Beschädigung von elektronischen Bauteilen durch den Einfluß elektrostatischer Aufladungen stellt ein mit der Empfindlichkeit dieser Bauteile zunehmendes Problem dar. Von besonderer Bedeutung ist dabei die hohe Kapazität, die der Mensch darstellt. Werte bis zu 4.000 pF wurden bereits gemessen, wobei der Durchschnittswert bei etwa 200 pF liegt. Durch Reibung an Kleidungsstücken, Fußboden, Sitzfläche und dgl. kommt es zur elektrostatischen Aufladung des Körpers, die bis zu Spitzenspannungen von 6.000 V gehen kann. Die Entladung dieser Spannungen über einen elektronischen Bestandteil kann zu dessen Zerstörung führen, wobei der Schaden sich nicht unmittelbar bemerkbar machen muß, sondern in einer erheblichen Beeinträchtigung der Lebensdauer liegen kann.

Besonders gefährdete elektronische Bauelemente sind beispielsweise sogenannte CMOS-Schaltkreise, weil deren isolierte Steuerelektrode (Gate) eine hohe Impedanz aufweist und kapazitiv das Fließen des Stromes beeinflusst. Derartige Schaltkreise weisen einen sehr dünnen dielektrischen Film auf, der zur Aufnahme eines unerwünschten Ladungszustandes geeignet ist, wobei dann, wenn eine kritische Grenze über-

schritten wird, ein Durchschlag durch das Dielektrikum zum Erdpotential erfolgt. Auch viele andere elektronische Bauteile sind gegenüber antistatischer Aufladung hochempfindlich.

Um diesem Problem zu begegnen, werden derzeit gleichzeitig drei Maßnahmen angewendet:

1. Die Arbeitsräume werden mit ionisierter Luft versorgt, so daß dadurch eine Neutralisation elektrischer Aufladungen erfolgen kann,
2. die entsprechende Bedienungsperson wird über ein leitendes Band über einen Schütz Widerstand geerdet, und schließlich sorgt man
3. dafür, daß alle Arbeiten auf Unterlagen durchgeführt werden, die eine rasche Ableitung elektrostatischer Aufladung gewährleisten.

Als zusätzlicher Sicherheitsfaktor werden auch Bodenbelagsmatten verwendet, die eine Erdung jeder Person bewirken sollen, die in die Nähe des Arbeitsplatzes kommt.

Die bekannten antistatischen Unterlagen weisen einen mehrschichtigen Aufbau auf, wobei die Oberschicht aus einem masseleitfähigen Kunststoffmaterial besteht. Darunter befindet sich eine hochleitfähige Zwischenschicht, beispielsweise in Form eines Netzes aus Kohlenstoffasern. Darunter befinden sich schließlich eine Schaumstoffschicht für höheren Komfort und eine Unterseite aus rutschfestem Material.

Diese bekannte Unterlage kann zwar den gewünschten Effekt des Ableitens antistatischer Ladungen erreichen; sie ist durch ihren komplizierten Aufbau jedoch relativ unwirtschaftlich. Darüber hinaus ist die Temperaturbeständigkeit des in der Oberschicht verwendeten Kunststoffmaterials nicht ausreichend, um Verletzungen dieser Schicht, beispielsweise bei versehentlichem Kontakt mit einem Lötkolben, zu vermeiden. Es besteht dabei sogar die Gefahr, daß bei Durchbrennen der Oberschicht die hochleitfähige Zwischenschicht freigelegt wird, was nicht nur zu unerwünschten Kurzschlüssen der manipulierten Teile führen kann, sondern sogar ein gewisses Gefahrenrisiko darstellt, falls damit blanke Leiterteile in Berührung kommen.

Es sind auch schon Unterlagen aus antistatischem Gummimaterial bekannt geworden. Diese Unterlagen besitzen ebenso wie die oben erwähnte, mehrschichtige Unterlage eine im wesentlichen glatte, gegebenenfalls leicht strukturierte Oberfläche. Im Zuge der Arbeit auf einer derartigen Unterlage, beispielsweise der Herstellung elektronischer Schaltungen, verschmutzt diese Unterlage durch Drahtstücke, Lötmaterial und Abfall und behindert dadurch ein rasches und sauberes Arbeiten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer antistatischen Unterlage, die vom Standpunkt der elektrischen Sicherheit 100 %ig befriedigt, ein sicheres Ableiten elektrischer Ladungen von antistatisch aufgeladenen Körpern bewirkt, die rutschfest ist und die auch bei längerer Verwendung stets eine saubere Arbeitsfläche darstellt.

Dies wird erfindungsgemäß bei einer antistatischen Unterlage der eingangs beschriebenen Art dadurch erreicht, daß zumindest ein Teil der Oberseite der Unterlage, vorzugsweise regelmäßig verteilte Vertiefungen aufweist, deren Erstreckung im Grundriß in zumindest einer Richtung mindestens 8 mm, vorzugsweise mindestens 10 mm beträgt.

Diese Ausbildung einer antistatischen Unterlage wird der oben dargestellten Aufgabenstellung in allen Punkten gerecht. Insbesondere kann dadurch erreicht werden, daß Drahtstückchen und dgl. in die Vertiefungen fallen und sich auf der eigentlichen Arbeitsfläche nicht mehr störend bemerkbar machen können. Es wird durch diese Ausgestaltung der Oberfläche der antistatischen Unterlage aufgrund der Oberflächenstrukturierung durch die Vertiefungen eine gute Kontaktmöglichkeit zu darauf abgelegten Teilen erreicht. So sind elektronische Bauteile vielfach auch in leitfähigen Säckchen verpackt, die sich während des Transports auf die Arbeitsfläche ebenfalls elektrostatisch aufladen. Es muß dafür Sorge getragen werden, daß diese Aufladung bei der Ablage der Säckchen auf die Unterlage abgeleitet wird. Dies kann bei einer Unterlage gemäß der Erfindung

besonders rasch geschehen, da der Übergangswiderstand z. B. von der Unterlage zum Säckchen gering gehalten werden kann.

Selbstverständlich ist die antistatische Unterlage geerdet, da ansonsten ein Abfließen der Ladungen nicht erfolgen könnte. Häufig sieht man an der an den Arbeitsplatz angrenzenden Wand oder am Boden eine Erdungsschiene vor, an die die Unterlagen am Arbeitsplatz und gegebenenfalls am Boden elektrisch leitend angeschlossen werden. Zur Sicherstellung, daß die Betriebsperson selbst ebenfalls eine möglichst geringe Aufladung aufweist, werden leitfähige Handbänder verwendet, die über einen geeigneten Anschluß, beispielsweise einen Druckknopf oder eine Froschklemme mit der Unterlage, die sich am Arbeitsplatz befindet, leitend verbunden ist.

Was die Dimension der erfindungsgemäßen Vertiefungen betrifft, so muß man davon ausgehen, daß die bei der Arbeit als Abfall erzeugten Drahtstückchen eine Maximallänge von etwa 8 mm aufweisen, so daß sie in jedem Falle in der Vertiefung Platz haben. Die Vertiefungen sollen zumindest über den zur Arbeit beanspruchten Teil der Oberseite verteilt sein, wobei die Abstände nicht zu groß sein sollen.

Ein nicht unwesentlicher Sicherheitsvorteil der erfindungsgemäßen antistatischen Unterlage aus Gummi ist dadurch bewirkt, daß sie im Gegensatz zu den bekannten Kunststoffunterlagen auch hervorragend brandgeschützt ausrüstbar ist. Durch Zusatz geeigneter Brandschutzmittel zu Gummi und Wahl geeigneter Gummirezepturen kann das Brandrisiko weitgehend minimiert werden. Die Brandgefahr als Folge einer

fahrlässigen Hantierung des Lötkolbens kann somit ausgeschaltet werden.

Zweckmäßigerweise kann die Tiefe der Vertiefungen 2 bis 5 mm, vorzugsweise 3 bis 4 mm betragen. Diese Tiefe der Vertiefungen stellt sicher, daß die Abfall-Drahtstückchen in den Vertiefungen zu liegen kommen, wobei auch eine geneigte Lage dieser Drahtstückchen noch kein Herausragen aus den Vertiefungen und damit in den Arbeitsbereich bewirkt. Zweckmäßig ist bei dieser Dimensionierung der Vertiefungen auch, daß die Vertiefungen während der Arbeit zur Fixierung mancher Bauteile verwendet werden können, wodurch ein versehentliches Wegwischen durch Handbewegungen der Betriebsperson wirksam verhindert ist.

Um zu vermeiden, daß die erwähnten Drahtstückchen auf den Stegen zwischen den Vertiefungen liegen bleiben, ist es vorteilhaft, wenn die Stegbreite des Materials zwischen den Vertiefungen 1 bis 5 mm beträgt. Durch die durchschnittliche Länge dieser Drahtstückchen kommt es dann in der Regel zu einem Kippen dieser Drahtstückchen in die Vertiefungen, so daß der gewünschte Effekt des Freihaltens der eigentlichen Arbeitsfläche von Verunreinigungen erreicht werden kann.

Begünstigt wird das oben diskutierte Verhalten des Hineinfallens von Drahtstückchen auch dann, wenn die Vertiefungen sich nach außen wannenartig verbreitern. Dadurch sind die Wände der Vertiefungen etwas abgeschrägt und ermöglichen ein Abrollen und Abrutschen. Zweckmäßig ist diese Ausbildung auch für die Reinigung der Unterlage, da dadurch keine Ecken und Winkel gebildet sind, aus denen Verunreinigungen schwer entfernbar wären.

Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Vertiefungen im Grundriß parallelogrammartig ausgebildet sind. Die lange Achse des Parallelogramms kann dabei etwa parallel zur Arbeitsplatzkante, die der Betriebsperson zugekehrt ist, orientiert werden, so daß im Regelfall die Drahtstückchen in diese Richtung der Vertiefungen fallen. Von der Betriebsperson weg sind die Parallelogramme mit ihren kürzeren Achsen angeordnet, wodurch quasi eine kompaktere Oberfläche in dieser Richtung ausgebildet ist.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Vertiefungen im Grundriß ein vorzugsweise dreiseitiges Gleichdickprofil aufweisen. Gleichdickprofile sind dadurch gekennzeichnet, daß ihre durch den Mittelpunkt führenden Sehnen, ebenso wie bei Kreisen die Durchmesser, alle gleich lang sind. Es spielt somit im Falle eines Gleichdickquerschnitts keine Rolle, in welcher Richtung die Drahtstückchen herunterfallen: sie gelangen in jedem Fall in richtiger Orientierung in die Vertiefung.

Wie bereits oben diskutiert, wird die antistatische Unterlage gegebenenfalls über Froschklemmen mit einer Erdungsschiene verbunden. Eine zweckmäßige Anbringung der Froschklemme ist dann möglich, wenn die Unterlage an zumindest einer Seite entlang des Randes eine Verdickung aufweist. Über diese Verdickung kann dann die Froschklemme geklemmt werden. Die Verdickung wirkt aber auch als Barriere gegen das Herabfallen von Teilen von der Unterlage, was ebenfalls einen gewünschten Effekt darstellt. Ein analoger Effekt ist auch dann erzielbar, wenn die Unterlage an zumindest einer Seite entlang des Randes eine Rille aufweist. Die Rille

dient ebenfalls zum Fangen von Teilen, die sonst von der Unterlage gestreift werden könnten.

In vielen Fällen wird es zweckmäßig sein, wenn die Unterlage nur auf ihrer Oberseite Vertiefungen besitzt, während die Unterseite im wesentlichen glatt ist und bestenfalls eine Dessinierung aufweist, die ihre Rutschfestigkeit verbessert. Im Falle einer derartigen Ausbildung einer Unterlage kann sie bei Manipulationen, wo dies allenfalls wünschenswert erscheint, umgedreht werden, so daß ihre im wesentlichen glatte Unterseite zur Oberseite wird.

Um eine beidseitige Verwendung der Unterlage im Sinne der vorliegenden Erfindung zu erzielen, ist es jedoch vorteilhaft, wenn die Ober- und Unterseite der Unterlage Vertiefungen aufweist.

Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung einer antistatischen Unterlage gemäß der vorliegenden Erfindung weist diese einen Oberflächenwiderstand, gemessen nach DIN 53596, von höchstens $10^{10} \Omega$ auf. Durch diese Widerstandscharakteristik ist sichergestellt, daß auf der gesamten Oberfläche der Unterlage stets im wesentlichen gleiches Potential herrscht, was auch für die an verschiedenen Stellen der antistatischen Unterlage abgelegten elektronischen Bauteile zutrifft.

Ausführungsbeispiel

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen beispielhaft näher erläutert.

Es zeigen die Fig. 1 eine Aufsicht auf eine Unterlage, die Fig. 2 einen Ausschnitt aus einer Aufsicht, die Fig. 3 und 4 Querschnitte durch Teilbereiche.

In Fig. 1 ist eine Unterlage 1 dargestellt, die im Grundriß im wesentlichen quadratische Vertiefungen 2 aufweist. Entlang des Randes besitzt die Unterlage 1 eine Verdickung 5, über die an geeigneter Stelle eine Froschklemme gesteckt werden kann (nicht dargestellt), die die leitende Verbindung zu einer Erdleitung bewirkt.

Die Vertiefungen der Unterlage 1 können im Grundriß jede gewünschte geometrische Form besitzen. In Fig. 2 ist ein Ausschnitt aus einer Unterlage 1 dargestellt, wobei die Vertiefungen 3 im Grundriß die Form eines dreiseitigen Gleichdicks aufweisen. Wie oben erwähnt, ist durch diese Ausbildung erreicht, daß es keine Rolle spielt, in welcher Richtung herabfallende Drahtstückchen in die Vertiefung fallen, da diese in jeder Richtung gleichen Durchmesser aufweisen.

Fig. 3 zeigt einen Teilbereich einer Unterlage 1 im Querschnitt. Man erkennt, daß die Vertiefungen 4 durch Stege 6 getrennt sind. Die Wände der Stege 6 fallen zum Boden der Vertiefung 4 konkav gekrümmt ab, wodurch ein Hineinrutschen von Drahtstückchen begünstigt wird. Die Abschrägung der Wände des Steges 6 kann auch flacher sein und richtet sich nach den speziellen Erfordernissen des jeweiligen Arbeitsplatzes.

In Fig. 4 ist ein Ausschnitt eines Randbereichquerschnittes einer Unterlage 1 dargestellt. Man erkennt die Randverdickung 5, die im Querschnitt etwa elliptisch ist. An der Unterseite der Unterlage 1 befindet sich neben der Verdickung 5 eine umlaufende Rille 7, der dann erhöhte Bedeutung zukommt, wenn die Unterlage 1 umgekehrt verwendet wird. Die Verdickung 5 dient unter anderem zum Anschluß einer Froschklemme für den Erdungsleiter und für das leitfähige Armband.

Erfindungsanspruch

1. Antistatische Unterlage für der Manipulation mit elektronischen Bauteilen dienende Arbeitsplätze aus einer Gummilage mit einem spezifischen Durchgangswiderstand (nach DIN 53482) von mindestens $10^2 \Omega \text{ cm}$, gekennzeichnet dadurch, daß zumindest ein Teil der Oberseite der Unterlage, vorzugsweise regelmäßig verteilte Vertiefungen aufweist, deren Erstreckung im Grundriß in zumindest einer Richtung mindestens 8 mm, vorzugsweise mindestens 10 mm beträgt.
2. Antistatische Unterlage nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Tiefe der Vertiefungen 2 bis 5 mm, vorzugsweise 3 bis 4 mm, beträgt.
3. Antistatische Unterlage nach den Punkten 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Stegbreite des Materials zwischen den Vertiefungen 1 bis 5 mm beträgt.
4. Antistatische Unterlage nach einem der vorhergehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß die Vertiefungen sich nach außen wangenartig verbreitern.
5. Antistatische Unterlage nach einem der vorhergehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß die Vertiefungen im Grundriß parallelogrammartig ausgebildet sind.
6. Antistatische Unterlage nach einem der Punkte 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Vertiefungen im Grundriß ein, vorzugsweise dreiseitiges Gleichdickprofil aufweisen.

7. Antistatische Unterlage nach einem der vorhergehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß sie an zumindest einer Seite entlang des Randes eine Verdickung aufweist.
8. Antistatische Unterlage nach einem der vorhergehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß sie an zumindest einer Seite entlang des Randes eine Rille aufweist.
9. Antistatische Unterlage nach einem der vorhergehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß Ober- und Unterseite der Unterlage Vertiefungen aufweisen.
10. Antistatische Unterlage nach einem der vorhergehenden Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß sie einen Oberflächenwiderstand, gemessen nach DIN 53596, von höchstens 10Ω besitzt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Fig 1

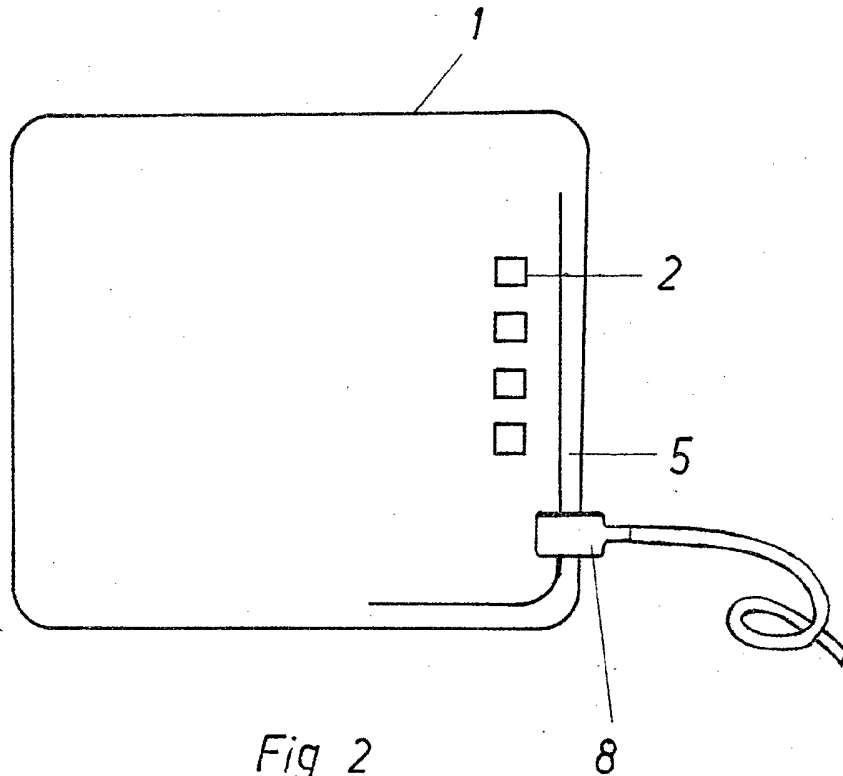


Fig 2

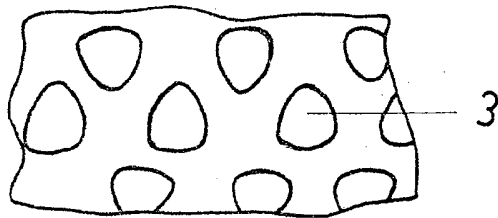


Fig 3

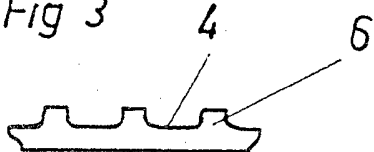


Fig 4

