



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 31 145 A1** 2004.01.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 31 145.5**
(22) Anmeldetag: **10.07.2002**
(43) Offenlegungstag: **29.01.2004**

(51) Int Cl.7: **H05K 9/00**

(71) Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

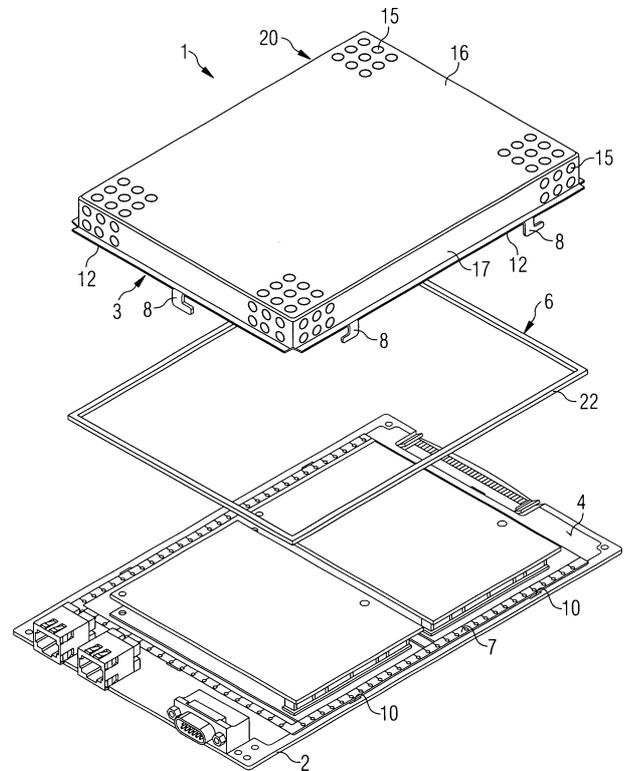
(72) Erfinder:
Fürsich, Walter, 44149 Dortmund, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Abschirmeinrichtung für elektronische Baugruppen auf einer Leiterplatte**

(57) Zusammenfassung: Eine Abschirmeinrichtung weist auf: eine Abschirmkappe (20), die eine auf einer Leiterplatte (2) angeordnete elektronische Schaltung abdeckt, mit einem Rand (3), der von einer Bestückungsseite (4) der Leiterplatte durch einen Spalt (5) beabstandet ist; eine Kontakteinrichtung (6), die im Spalt angeordnet ist und eine elektrische Verbindung zwischen der Abschirmkappe und einer leitenden Kontur (7) auf der Leiterplatte herstellt, wobei am Rand der Abschirmkappe Laschen (8) angeformt sind, durch die die Abschirmkappe auf der Leiterplatte festgelegt und die Kontakteinrichtung unter elastischer Vorspannung gehalten ist. Die Kontakteinrichtung ist als ein im Spalt umlaufender, elastischer Dichtkörper (22) ausgebildet, der elektromagnetische Wellen absorbiert.



Beschreibung

Bezeichnung der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abschirmeinrichtung mit einer Abschirmkappe, die eine auf einer Leiterplatte angeordnete elektronische Schaltung abdeckt, mit einem Rand, der von einer Bestückungsseite der Leiterplatte durch einen Spalt beabstandet ist, mit einer Kontakteinrichtung, die im Spalt angeordnet ist und eine elektrische Verbindung zwischen der Abschirmkappe und einer leitenden Kontur auf der Leiterplatte herstellt, wobei am Rand der Abschirmkappe Laschen angeformt sind, durch die die Abschirmkappe auf der Leiterplatte festgelegt und die Kontakteinrichtung unter elastischer Vorspannung gehalten ist.

Stand der Technik

[0002] In der Elektrotechnik ist es häufig erforderlich, elektrische oder magnetische Felder innerhalb oder außerhalb eines bestimmten Gebiets zu schwächen. Als Entstörmittel werden Schirmgehäuse verwendet, die die Abstrahlung oder die Einstrahlung von elektromagnetischer Störstrahlung dämpfen. Auf Leiterplatten kann die störende Einstrahlung auch von Baugruppen verursacht werden, die sich selbst auf der Leiterplatte befinden. Bei miniaturisierten Baugruppen, wie beispielsweise Baugruppen, die in SMD-Technik aufgebaut sind, liegen Störsenke und Störquelle oft in unmittelbarer Nachbarschaft. Zur Abschirmung zeitlich veränderlicher Feldgrößen werden mehrteilige Schirmungen in Kleinbauweise eingesetzt.

[0003] Sie bestehen meist aus einem Schirmrahmen, der durch Zwischenwände in einzelne Kammern unterteilt ist und mit der Leiterplatte verlötet ist. Um die von der Abschirmung abgedeckten elektronischen Bauelemente für Testzwecke zugänglich zu halten, ist der Schirmrahmen durch ein abnehmbares Deckelteil verschlossen. Da das Rahmenteil erst durch das Einlöten auf der Leiterplatte seine mechanische Stabilität erhält, ist es erforderlich, bei der Montage dieser miniaturisierten Schirmungen das Rahmenteil und das Deckelteil zusammen zu handhaben. Das Zusammenfügen und Abnehmen des Deckels sind umständlich und die Montage ist zeitaufwendig.

[0004] Eine einteilige, metallische Schirmung, die auf eine Leiterplatte aufsteckbar ist, ist aus DE 29 808 620 U1 bekannt. Die Befestigung erfolgt durch Rasthaken, welche die Leiterplatte rückseitig hintergreifen. Die Massekontaktierung des Schirms mit der Leiterplatte wird durch eine Vielzahl federnder Lappen gebildet. Diese Lappen stehen bei einer montierten Abschirmwanne unter elastischer Vorspannung und stellen den elektrischen Kontakt durch eine Linien- bzw. Punktberührung her. Unter rauen Betriebsbedingungen kann es vorkommen, dass Abschnitte

der Kontaktierung durch mechanische Einwirkungen oder durch Korrosion versagen. In diesem Fall ist die Abschirmeffizienz des Entstörmittels beeinträchtigt. Ein weiterer Nachteil ist, dass bei der Montage der Abschirmung zur Überwindung der Federkraft der einzelnen Lappen eine Anpresskraft erforderlich ist, die auf die Abschirmwanne aufgebracht und von der Leiterplatte aufgenommen werden muss. Die Abschirmwirkung hängt aber von der kontaktierenden Federkraft und dem Abstand der einzelnen Kontaktpunkte ab. Wenn aber eine Vielzahl federnder Lappen elastisch verformt werden muss, ist ein entsprechend hoher Anpressdruck erforderlich und es kann bei miniaturisierten Baugruppen vorkommen, dass die Leiterplatte unzulässig verformt wird. An der Leiterstruktur können sich Mikrorisse ausbilden.

[0005] Auch bei der aus der DE 297 13 412 U1 bekannten Schirmung wird die Kontaktierung durch am Schirmrand umlaufende Kontaktfedern hergestellt.

[0006] Die Herstellung dieser bekannten, einteiligen Schirmungen erfordert ein komplexes Fertigungswerkzeug. Änderungen an diesem Werkzeug, die für die Herstellung einer neuen Abschirmgeometrie oder Raumform erforderlich sind, sind nur mit vergleichsweise hohem Aufwand möglich.

Aufgabenstellung

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Abschirmeinrichtung der eingangs genannten Art derart weiter zu entwickeln, dass die Abschirmeffizienz verbessert wird und die Herstellung, insbesondere die Herstellung unterschiedlich großer Abschirmeinrichtungen, die nur partielle Bereiche auf der Leiterplatte schirmen, mit geringerem Aufwand möglich ist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Abschirmeinrichtung der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Abschirmeinrichtung ist vorgesehen, dass die Kontakteinrichtung durch einen im Spalt umlaufend angeordneten Dichtkörper gebildet wird, wobei der Dichtkörper aus einem elastischen, elektromagnetische Wellen absorbierenden Werkstoff hergestellt ist. Charakteristisch für die Erfindung ist also mithin, dass die Kontaktierung nicht durch eine Vielzahl von Kontaktpunkten mit Linien- oder Punktberührung erfolgt, sondern durch einen flächig anliegenden Dichtkörper aus einem elastischen Material. Dieser passt sich auf Grund seiner Kompressionsfähigkeit besser an Wölbungen und Unebenheiten der Leiterplatte an. Auch bei mechanischen Stößen oder Vibrationen bleibt ein niedriger ohmscher Übergangswiderstand der Massekontaktierung erhalten. Außerdem liegt der in der Fuge umlaufende Dichtkörper zwischen Schirmgehäuse und Leiterplatte dichtend an und bildet auf diese Weise zusätzlich einen Schutz vor in den Innen-

raum der Abschirmung eindringender Verschmutzung.

[0010] Durch die konstruktive Loslösung der Kontaktierung vom Schirmrahmen vereinfacht sich dessen Herstellung. Das Herstellungswerkzeug der Abschirmkappe ist einfacher aufgebaut. Rüstkosten für Änderungen am Fertigungswerkzeug sind niedriger. Die Abschirmkappe kann kostengünstig in Großserie als Stanz-Biegeteil aus Blech hergestellt werden. Der Dichtkörper kann ein Zuschnitt oder ein Halbzeug sein. Insgesamt kann eine Anpassung der Fertigung auf eine partielle Abschirmung unterschiedlich großer Bereiche auf einer Leiterplatte mit geringerem Aufwand realisiert werden.

[0011] Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass eine bereits nur wenige Millimeter breite EMV-Dichtung eine sehr gute Abschirmeffizienz gegenüber HF-Feldern ermöglicht.

[0012] Werkstoffe, die hinsichtlich elektromagnetischer Strahlung eine aufzehrende Wirkung aufweisen, sind in verschiedenen Zusammensetzungen und Ausführungen bekannt und handelsüblich.

[0013] Für eine einfache Befestigung der Abschirmkappe auf der Leiterplatte ist vorgesehen, dass die Leiterplatte mit Durchtrittsöffnungen versehen ist und ein austrittsseitig aus der Durchtrittsöffnung hervorstehendes Ende einer Lasche plastisch so verformt wird, dass es die Leiterplatte rückseitig hintergreift. Dadurch entsteht eine einfach herzustellende formschlüssige Verbindung. Das plastische Verformen der vorstehenden Endabschnitte kann durch Biegen, Prägen oder Stauchen erfolgen. Um für Testzwecke ein einfaches Abnehmen der Kappe zu ermöglichen, kann jedes Endstück einer Lasche als Schränkklappen ausgebildet sein.

[0014] Hinsichtlich der Fertigungskosten ist es günstig, wenn die Abschirmkappe materialeinheitlich und einstückig ineinander übergehend aus einem metallischen Werkstoff, beispielsweise aus Weißblech, gebildet ist. Das Weißblech kann durch Verzinnen geschützt sein.

[0015] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Rand als rechtwinkelige Abkantung ausgebildet ist, die im montierten Zustand der Abschirmkappe im wesentlichen parallel zur Bestückungsseite verläuft und jede Lasche außenumfangsseitig angeformt und im Verlauf von einer Wand der Abschirmkappe abgesetzt ausgeführt ist. Dadurch kann die Abschirmkappe in einem Stanz- und Biegevorgang hergestellt werden.

[0016] Bei diesem Stanz-Biegeteil kann eine sehr wirkungsvolle Abschirmung dadurch realisiert werden, indem der Dichtkörper als Flachdichtung ausgebildet ist und durch einen elektrisch leitfähigen Klebstoff am Rand der Abschirmkappe oder der Bestückungsseite der Leiterplatte befestigt ist. Darüber hinaus ergibt sich der Vorteil, dass bei der Montage die Abschirmkappe samt Dichtung als ein Teil handhabbar ist.

[0017] Zur Verbesserung der Kontaktsicherheit

weist die leitende Kontur der Leiterplatte kuppenförmige Kontaktpunkt auf, die sich in die Flachdichtung eindrücken. Ihre Oberfläche ist durch die elastische Flachdichtung dichtend abgeschlossen und gegen Korrosion weitgehend geschützt.

[0018] Wenn nur partielle Bereiche auf einer Leiterplatte geschirmt werden müssen, kann es günstig sein, wenn die Abschirmkappe hinsichtlich der abzuschirmenden Geometrie im Rastermaß der Leiterplatte quaderförmiger ausgebildet ist. Diese einheitlich modulare Bauweise senkt Herstellungs- und Logistikkosten.

[0019] Für den Fall, dass der Innenraum der Abschirmung belüftet bzw. entlüftet werden muss, ist vorgesehen, dass die Abschirmkappe an einem Deckenteil und/oder an einem Wandteil mit Durchbrüchen versehen ist, die Durchtrittsöffnung für Kühlluft bilden. Die Größe der Durchbrüche ist an das abzuschirmende Frequenzspektrum angepasst.

[0020] Wenn auf der Leiterplatte partielle Gebiete unterschiedliche Schirmwirkungen erfordern, ist vorgesehen, dass auf einer Leiterplatte mehrere Abschirmkappen angeordnet sind und die Schirmeffizienz dieser Abschirmkappen unterschiedlich ist.

[0021] Zur weiteren Kostensenkung können handelsübliche EMV-Materialien verwendet werden, das sind polymere Werkstoffe, besonders bevorzugt Polyamid-Vlies, das metallisch beschichtet oder durch ein Metallgeflecht umstrickt ist.

Ausführungsbeispiel

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

[0023] **Fig. 1** eine perspektivische Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen Abschirmeinrichtung, in einer Ausführung, bei der die gesamte Leiterplatte von der Abschirmkappe abgedeckt ist,

[0024] **Fig. 2** eine vergrößerte Detaildarstellung der Abschirmkappe von der Unterseite,

[0025] **Fig. 3** eine Detaildarstellung eines Randbereichs einer auf einer Leiterplatte montierten Abschirmeinrichtung in querschnittener Darstellung,

[0026] **Fig. 4** einen Abschnitt der leitenden Kontur auf der Leiterplatte mit auf Lücke versetzt angeordneten Kontaktpunkten.

Ausführung der Erfindung

[0027] In der Zeichnung ist in **Fig. 1** beispielhaft eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abschirmeinrichtung **1** in einer perspektivischen Explosionsdarstellung wiedergegeben. Die Abschirmeinrichtung **1** besteht aus einer Abschirmkappe **20** und aus einer Kontakteinrichtung **6**. Die Abschirmkappe **20** deckt im gezeigten Beispiel den gesamten Bereich der Leiterplatte **2** ab. Die folgenden Erläuterungen sind jedoch nicht eingeschränkt auf diese Ausführungsform beschränkt, sondern erfassen insbe-

sondere auch Abschirmeinrichtungen die nur partielle Bereiche auf der Leiterplatte abschirmen.

[0028] Wie die **Fig. 1** zeigt, sind am Rand **3** der Abschirmkappe **20** außenumfangsseitig Laschen **8** angeformt, durch welche die Abschirmkappe **20** auf einer Bestückungsseite **4** der Leiterplatte **2** festlegbar ist. Auf der Bestückungsseite **4** der Leiterplatte **2** ist eine leitende Kontur **7** zu sehen, deren Umriss mit dem Randbereich der Abschirmkappe **20** korrespondiert. Die leitende Kontur **7** besteht aus Kontaktpunkten, die untenstehend näher erläutert sind, und ist in Ätztechnik im Rastermaß hergestellt. Die Kontakteinrichtung **6** ist als umlaufende Dichtung **22** ausgebildet. Bei der Montage der Abschirmeinrichtung wird die Abschirmkappe **20** auf die Leiterplatte **2** abgesenkt. Beim Absenken tauchen die in Richtung Leiterplatte **2** weisenden Laschen **8** in Durchtrittsöffnungen **10** der Leiterplatte **2**. Im weiteren Verlauf des Absenken kommt es zunächst zu einer Pressung des elastischen Dichtkörpers **22**. Die Pressung erfordert wegen der guten Kompressionseigenschaften des Dichtungswerkstoffs nur eine geringe Anpresskraft. Ein weiteres Absenken bewirkt, dass jedes Endstück **9** der Lasche **8** die Durchtrittsöffnung passiert und rückseitig übersteht. Zwecks Befestigung der Abschirmkappe wird nun der austrittsseitig aus der Durchtrittsöffnung überstehende Schränkklappen durch eine wechselseitige Biegung plastisch verformt. Es entsteht zwischen Kappe **20** und Träger **2** eine formschlüssige Verbindung. Wie bereits dargestellt kann die plastische Verformung aber auch durch Umbiegen, durch Prägen, oder durch Stauchen erfolgen. Im Spalt zwischen Kappenrand und Bestückungsseite wird der elastische Dichtkörper **22** zusammengepresst. In den Dichtspalt **5** eindringende elektromagnetische Strahlungsenergie wird beim Durchgang auf Grund der dämpfenden Materialeigenschaften des Dichtungswerkstoffs stark abgeschwächt. Die Montage erfordert wegen des leichten Komprimierens des Dichtungswerkstoffs nur eine vergleichsweise geringe Anpresskraft. In **Fig. 1** ist die Abschirmhaube in ihre Längsseite mit zwei, in ihrer Breitseite mit einem angeformten Befestigungslappen gezeigt. Selbstverständlich variiert die Anzahl der Befestigungslappen entsprechend der Größe der Abschirmkappe. Die Durchtrittsöffnungen **15** für die Be- bzw. Entlüftung des Innenraums sind stark vergrößert gezeichnet. In Wirklichkeit ist der Durchmesser dieser Bohrungen sehr klein und auf die abzuschirmende Frequenz des Wechselfeldes abgestimmt. Die Abschirmkappe **20** ist ein einteiliges Biege-Stanzteil aus einem verzinnnten Weißblech.

[0029] In den **Fig. 2** und **3** ist der Randbereich der Abschirmkappe in einer vergrößerten Detaildarstellung gezeichnet. Der Rand **3** der Abschirmkappe **20** ist durch eine rechtwinkelige Abkantung **12** fortgesetzt. Außenumfangsseitig ist die Lasche **8** an der Abkantung **12** angeformt. Der Endabschnitt **9** der Lasche **8** ist als Schränkklappen **11** ausgeführt. Wie aus der querschnittlichen Darstellung der **Fig. 3** leicht

zu entnehmen ist, ist die Lasche **8** durch die Durchtrittsöffnung **10** der Leiterplatte **2** durchgesteckt. Der Endabschnitt **9** ist durch wechselseitiges Biegen um eine in Durchtrittsrichtung weisende Achse plastisch verformt. Dadurch hintergreift der Schränkklappen **11** die Rückseite der Leiterplatte **2**. Bei geschlossener Ausführungsform der Abschirmkappe schützt die umlaufende Dichtung **22** gleichzeitig auch den Innenraum **18** vor aus dem Außenraum **19** eindringenden Staub oder vor Verschmutzung. In der Schnittdarstellung der **Fig. 3** ist die Dichtung **22** als Flachdichtung **13** gezeichnet. Sie steht im Dichtspalt **5** zwischen Leiterplatte **2** und Rand **12** unter elastischer Vorspannung. Die Flachdichtung **13** ist an einer Oberseite mit einem Klebstoff **14** beschichtet, wodurch Dichtung und Abschirmkappe bei der Montage eine Einheit bilden und leichter handhabbar sind. Die Unterseite der Flachdichtung **13** liegt längs der leitenden Kontur **7** auf der Bestückungsseite **4**. Die leitende Kontur **7** wird durch kuppenförmige Kontaktpunkte **21** gebildet, die über ein entsprechendes Layout elektrisch angebunden sind. Durch die Pressung im Dichtspalt **5** kommt es zu einer elastischen Verformung des Dichtungswerkstoffs. Die Kontaktpunkte **21** pressen sich an der Unterseite der Flachdichtung ein. Durch diese Umhüllung der Kuppenoberfläche ist die Kontaktstelle vor äußeren Einwirkungen sehr gut geschützt. Einer Korrosion im Kontaktierungsbereich wird dadurch entgegengewirkt. Folge davon ist, dass über eine sehr lange Gebrauchsdauer der ohmsche Übergangswiderstand der Massekontaktierung gleich niedrig gehalten werden kann. Die Kontur **7** kann auch durch eine durchgehende Leiterbahn oder durch ein anderes Kontakt-Muster gebildet sein. Selbstverständlich ist es auch möglich, die Flachdichtung **13** auch von der unteren Seite her mit einem leitfähigen Klebstoff zu beschichten.

[0030] Die Anordnung der kuppenförmigen Kontaktpunkte **21** längs der leitenden Kontur **7** ist in **Fig. 4** in einer Aufsicht vergrößert dargestellt. Die Kontaktpunkte **21** sind auf Lücke versetzt angeordnet. Der Abstand der Kontaktpunkte in Längserstreckung der Massekontaktierung gesehen beträgt im Beispiel vier Millimeter. Die Kuppen an den Kontaktpunkten sind verzinkt und haben einen Durchmesser von 1,3 Millimeter. Die EMV-Flachdichtung besteht aus einem Polyamid-Spunbond-Vlies, das eine hohe Kompressionsfähigkeit von bis zu 85 Prozent aufweist und sehr flexibel ist.

[0031] Die EMV-Dichtung kann aber auch anders aufgebaut sein und aus anderen Werkstoffen bestehen. Die Dichtung kann beispielsweise ein offenzelliger Schaumstoff sein, dem elektrisch und magnetisch leitfähige Partikel zugesetzt sind. Geeignet sind ferner auch Vlies- und Verbundwerkstoffe, die Fasern aus einem Material mit dieser Leitfähigkeits-Eigenschaft enthalten.

[0032] Das Metallgeflecht kann ein verzinnertes, kupferkaschiertes Stahldrahtgeflecht sein. Der Dichtkörper kann vom Stahldrahtgeflecht umspunnen sein. Es ist

aber auch möglich, dass das metallische Geflecht durch polymere Verfestigung im Dichtkörper eingebettet ist.

Patentansprüche

1. Abschirmeinrichtung, die aufweist:
 - eine Abschirmkappe (20), die eine auf einer Leiterplatte (2) angeordnete elektronische Schaltung abdeckt, mit einem Rand (3), der von einer Bestückungsseite (4) der Leiterplatte durch einen Spalt (5) beabstandet ist,
 - eine Kontakteinrichtung (6), die im Spalt angeordnet ist und eine elektrische Verbindung zwischen der Abschirmkappe und einer leitenden Kontur (7) auf der Leiterplatte herstellt, wobei am Rand der Abschirmkappe Laschen (8) angeformt sind, durch die die Abschirmkappe auf der Leiterplatte festgelegt und die Kontakteinrichtung unter elastischer Vorspannung gehalten ist,**dadurch gekennzeichnet**, dass
 - die Kontakteinrichtung als ein im Spalt umlaufender, elastischer Dichtkörper (22) ausgebildet ist, der elektromagnetische Wellen absorbiert.
2. Abschirmeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte mit Durchtrittsöffnungen (10) versehen ist, dass nach Festlegung der Abschirmkappe die Laschen (8) austrittseitig aus der Durchtrittsöffnung hervorstehen und plastisch verformte Endabschnitte (9) der Laschen die Leiterplatte (2) rückseitig hintergreifen.
3. Abschirmeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Endstück einer Lasche (8) als Schränklappen (11) ausgebildet ist.
4. Abschirmeinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmkappe (20) materialeinheitlich und einstückig ineinander übergehend aus einem metallischen Werkstoff gebildet ist.
5. Abschirmeinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand (3) als rechtwinkelige Abkantung (12) ausgebildet ist, die im montierten Zustand der Abschirmkappe im wesentlichen parallel zur Bestückungsseite verläuft, und jede Lasche (8) außenumfangsseitig angeformt und im Verlauf von einer Wand (17) der Abschirmkappe (20) abgesetzt ausgeführt ist.
6. Abschirmeinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtkörper (22) als Flachdichtung (13) ausgebildet ist und durch einen elektrisch leitfähigen Klebstoff (14) am Rand (3) der Abschirmkappe oder der Bestückungsseite (4) befestigt ist.

7. Abschirmeinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die leitende Kontur durch kuppenförmige Kontaktpunkte (21), die auf der Bestückungsseite im Rastermaß angeordnet sind, gebildet ist.

8. Abschirmeinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmkappe als Stanz-Biegeteil ausgebildet ist.

9. Abschirmeinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschirmkappe quaderförmig ausgebildet ist.

10. Abschirmeinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Deckenteil (16) und/oder an einem Wandteil (17) der Abschirmkappe (20) Durchbrüche (15) vorgesehen sind.

11. Abschirmeinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Leiterplatte (2) mehrere Abschirmkappen (20) angeordnet sind und die Schirmeffizienz dieser Abschirmkappen unterschiedlich ist.

12. Abschirmeinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtkörper (22) aus einem polymeren Werkstoff, besonders bevorzugt aus einem Polyamid-Vlies, das metallisch beschichtet oder durch ein Metallgeflecht umstrickt ist, gebildet ist.

13. Abschirmeinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtkörper (22) aus einem elektrisch leitfähigen Elastomer, das durch ein verzinnertes, kupferkaschirtes Stahldrahtgeflecht umspannen ist, gebildet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

