



(11)

EP 4 376 040 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
29.05.2024 Patentblatt 2024/22

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**H01H 13/703** (2006.01)    **H01H 13/704** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 22209611.7

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**H01H 13/703; H01H 13/704; H01H 13/7073;**  
H01H 2071/006; H01H 2215/004; H01H 2239/008

(22) Anmeldetag: 25.11.2022

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL  
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**BA**

Benannte Validierungsstaaten:

**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft  
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:

- Kruß, Martin**  
13591 Berlin (DE)
- Lude, Eric**  
15745 Wildau (DE)

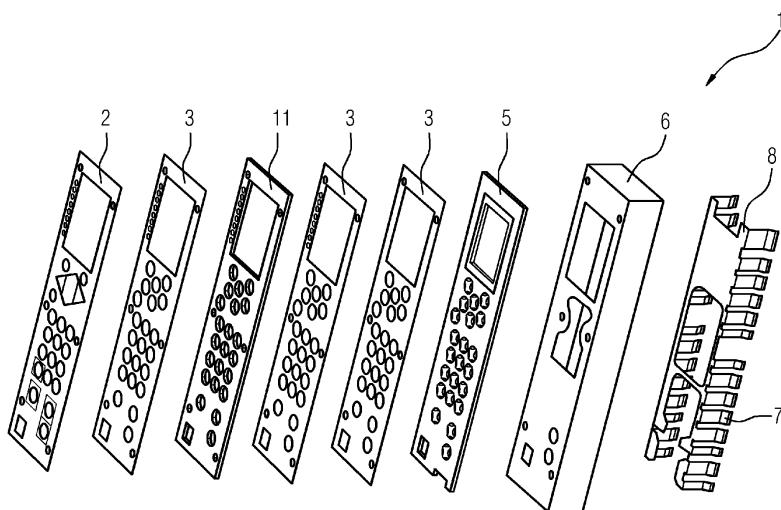
(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys  
Postfach 22 16 34  
80506 München (DE)**

### (54) FOLIENTASTATUR FÜR EIN SCHUTZGERÄT IM BEREICH DER ELEKTROENERGIEÜBERTRAGUNG UND -VERTEILUNG

(57) Um eine Folientastatur (1) für ein Schutzgerät im Bereich der Elektroenergieübertragung und -verteilung mit einer vorderen Dekorfolie (2), einer hinter der Dekorfolie (2) angeordneten Schirmlage und einer hinter der Schirmlage angeordnete Leiterplatte (5), die eine Mittenelektrode (21, 22) und wenigstens eine Außenelektrode (19) aufweist, die auf unterschiedlichen elektrischen Potentialen liegen, wobei ein Schnappschalter (24) von seiner Ausgangsstellung in seine Kontaktstellung mittels Fingerdruck überführbar ist und der Schnappschalter (24) in seiner Kontaktstellung an der Mittenelektrode (21, 22) anlegt, von der er bei fehlendem Fingerdruck selbstständig in die Ausgangsstellung zurückkehrt, in der er

die Mittenelektrode (21, 22) nicht kontaktiert, zu schaffen, die einen sicheren Schutz vor elektrostatischen Entladungen und einer kapazitiven Entladeverziehung ermöglicht und die gleichzeitig einfach im Aufbau und somit kostengünstig ist, wird vorgeschlagen, dass die Schirmlage als Schirmblech (11) ausgeführt ist, die mit metallischen Leiterverbindungsmittern (14) elektrisch und mechanisch verbunden ist, wobei die Leiterverbindungsmitte (14) mit dem Erdpotential verbindbar sind, so dass mittels der Leiterverbindungsmitte (14) ein niederohmiger mechanisch stabiler Strompfad zum Erdpotential bereitgestellt ist.

FIG 2



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Folientastatur für ein Schutzgerät im Bereich der Elektroenergieübertragung und -verteilung mit einer vorderen Dekorfolie, einer hinter der Dekorfolie angeordneten Schirmlage, und einer hinter der Schirmlage angeordnete Leiterplatte, die eine Mittenelektrode und wenigstens eine Außenelektrode aufweist, die auf unterschiedlichen elektrischen Potentialen liegen, wobei ein Schnappschalter von seiner Ausgangsstellung in seine Kontaktstellung mittels Fingerdruck überführbar ist und der Schnappschalter in seiner Kontaktstellung an der Mittenelektrode anliegt, von der er bei fehlendem Fingerdruck selbstständig in die Ausgangsstellung zurückkehrt, in der er die Mittenelektrode nicht kontaktiert.

**[0002]** Die Erfindung betrifft ferner ein Schutzgerät mit einer solchen Folientastatur.

**[0003]** Eine solche Folientastatur ist dem Fachmann bekannt und in Figur 1 schematisch dargestellt. Die dort dargestellte Folientastatur 1 umfasst eine obere oder mit anderen Worten vordere Dekorfolie 2 mit einer vorderen Oberfläche, die beim Betrieb einem Nutzer oder Bediener eines Schutzgeräts zugewandt ist, in welcher die Folientastatur 1 verbaut ist. Auf dieser vorderen dem Benutzer zugewandten Oberfläche der Dekorfolie 2 sind Oberflächenbereiche mit Buchstaben, Ziffern oder Zeichen versehen. Unterhalb dieser Oberflächenbereiche der Dekorfolie 2 sind figürlich nicht dargestellte Schalter angeordnet, die mit Hilfe eines Fingers gedrückt werden können. Die Schalter sind als Schnappschalter ausgebildet und kehren, wenn der Finger wieder entfernt wird, selbsttätig wieder in ihre Ausgangsstellung zurück.

**[0004]** Unterhalb der Dekorfolie 2 ist eine Haftfolie 3 erkennbar, die beidseitig mit einer klebenden Schicht belegt ist, so dass die Dekorfolie 2 fest mit einer Schirmlage 4 verbunden ist. Die Schirmlage ist bei dem dargestellten Stand der Technik als Schirmfolie 4 ausgebildet und besteht aus einem isolierenden Folienmaterial, das eine Sicht aus Silberleitlack aufweist. Über zwei weitere Haftfolien 3 ist die Schirmfolie 4 mit fest mit einer Leiterplatte 5 verbunden, die wiederum in einer aus Kunststoff bestehenden Frontkappe 6 eines figürlich nicht dargestellten Schutzgeräts angeordnet ist. An der Rückseite der Frontkappe 6 ist ein mit elastisch biegsamen Kontaktzungen 7 ausgebildetes Schirmfederblech 8 verklemmt, das leitend mit einem metallischen Gehäuse des Schutzgeräts verbunden ist.

**[0005]** Um die Tastaturverdrahtung, die sich auf der Leiterplatte 5 befindet, vor einer kapazitiven Entladungsverschiebung zu schützen, ist die elektrisch leitende Silberleitlackschicht galvanisch mit dem Gehäuse des Schutzgeräts verbindbar. Dies erfolgt gemäß dem Stand der Technik durch Umlegen einer randseitigen Lasche der Schirmfolie, so dass diese sich am Rand über die Schichten hinweg bis zur Leiterplatte 5 erstreckt, so dass die leitende Schicht der Schirmfolie mit dem Schirmblech elektrisch verbunden ist. Zum Schutz vor elektrostatischen Entladungen (ESD) ist die Leiterplatte 5 mit einem umlaufenden Leiterring 9 versehen, der die Leiterplatte 5 an ihrem Rand vollständig umschließt. Der Leiterring 9, der ebenfalls mit der Auflagefläche der Schirmlage verbunden ist, ist leitend an das Schirmfederblech 8 angeschlossen und liegt im eingebauten Zustand auf Erd- oder mit anderen Worten Gehäusepotential.

**[0006]** Dem Stand der Technik haftet der Nachteil an, dass der umlaufende Leiterring eine Induktionsschleife ausbildet, was zu einer nicht gewollten Beeinflussung Elektronik des Schutzgerätes führen könnte. Darüber hinaus ist die Montage der Schirmlagen mit den umgefalteten Randlaschen aufwändig.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Folientastatur der eingangs genannter Art bereit zu stellen, die einen sicheren Schutz vor elektrostatischen Entladungen und einer kapazitiven Entladungsverschiebung ermöglicht und die gleichzeitig einfach im Aufbau und somit kostengünstig ist.

**[0008]** Die Erfindung löst diese Aufgabe, indem die Schirmlage als Schirmblech ausgeführt ist, die mit metallischen Leiterverbindungsmitteln elektrisch und mechanisch verbunden ist, wobei die Leiterverbindungsmittel mit dem Erdpotential verbindbar sind, so dass mittels der Leiterverbindungsmittel ein niederohmiger mechanisch stabiler Strompfad zum Erdpotential bereitgestellt ist.

**[0009]** Erfindungsgemäß ist direkt hinter der Dekorfolie ein massives Schirmblech angeordnet, das als Schutz vor elektrostatischen Entladungen dient. Auf Grund seiner Anordnung direkt hinter der Dekorfolie und vor der Leiterplatte ist die auf der Leiterplatte angeordnete Tastaturverdrahtung vor einer kapazitiven Entladungsverschiebung geschützt. Induktionsschleifen mit ungewollten elektromagnetischen Störungen im Gefolge sind im Rahmen der Erfindung vermieden. Die Leiterplatte ist über Leiterverbindungsmittel mit dem Erdpotential verbindbar. Dazu erstrecken sich die Leiterverbindungsmittel während des Betriebs der Folientastatur, also wenn diese in einem Schutzgerät verbaut ist, zwischen dem Schirmblech und dem auf Erdpotential liegenden Gehäuse des Schutzgeräts. Auf diese Weise ist eine niederohmiger und mechanisch fester Strompfad zwischen Schirmblech und Gehäuse bereitgestellt, so dass elektrostatische Entladungen sicher zur Erde hin abgeleitet werden können.

**[0010]** Zweckmäßigerverweise weisen die Leiterverbindungsmittel einen elektrischen Widerstand kleiner 0,9 Ohm oder bevorzugt kleiner 0,5 Ohm auf. Gemäß einer bevorzugten Weiterentwicklung sind die Leiterverbindungsmittel als formfeste metallische Leiter ausgebildet.

**[0011]** Zweckmäßigerverweise sind die Leiterverbindungsmittel als metallische Kontaktbolzen ausgeführt, die an der von der Dekorfolie abgewandten Seite des Schirmblechs aufragen und elektrisch leitend mit einem Gehäuse des Schutzgeräts verbindbar sind. Die Kontaktbolzen sind vorteilhafterweise zylinder- oder kegelstumpfförmig ausgestaltet und erstrecken sich in einer Längsrichtung. Diese Bolzen sind mit ihrem Schirmblechende mechanisch und elektrisch fest

mit dem Schirmblech verbunden. Das von dem Schirmblechende abgewandte Bolzenende ist beispielsweise mit einem elektrisch leitenden Gehäuseverbindungsmittel verbunden, mit dem die Folientastatur mit dem Gehäuse des Schutzgeräts verbunden werden kann.

**[0012]** Gemäß einer diesbezüglich zweckmäßigen Weiterentwicklung sind hinter der Leiterplatte eine aus einem Isolierstoff gefertigte Frontkappe und hinter der Frontkappe ein elektrisch leitendes Schirmfederblech angeordnet, das beim Betrieb oder dem bestimmungsgemäßen Gebrauch der erfindungsgemäßen Folientastatur ein Gehäuse des Schutzgeräts kontaktiert, wobei das Schirmfederblech mit den Kontaktbolzen elektrisch leitend verbunden ist. Wie bereits weiter oben beschrieben wurde, verfügt das Schirmfederblech über elastisch biegsame Klemmzungen, mit denen es an dem Gehäuse eines Schutzgeräts verklemmt werden kann. Damit ist von dem Schirmblech über die Bolzen und das Schirmfederblech ein niederohmiger mechanisch stabiler Strompfad bereitgestellt, so dass elektrostatische Entladungen trotz möglicherweise auftretender hoher magnetischer Biegekräfte sicher abgeleitet werden können.

**[0013]** Vorteilhafterweise sind die Kontaktbolzen als Gewindegelenke ausgeführt und weisen ein Gewinde auf, mit dem sie an dem Schirmblech befestigt sind. Abweichend davon sind die Kontaktbolzen in dem Schirmblech eingesteckt oder vernietet.

**[0014]** Vorteilhafterweise weist das Schirmblech eine Dicke zwischen 0,05 mm und 0,3 mm oder aber zwischen 0,1 mm und 0,2 mm auf. Die Dicke des Schirmblechs ist im Rahmen der Erfindung kritisch. Zum einen ist das Schirmblech so dick auszustalten, dass die elektrostatischen Entladungen und die kapazitiven Entladungsverschiebungen sicher abgeleitet bzw. vermieden werden können. Ist die Dicke des Schirmblechs jedoch zu groß können sich Probleme hinsichtlich der Kontaktierung der Elektroden durch die Schnapschalter einstellen, die in ihrer Kontaktstellung einen sicheren elektrischen Kontakt ermöglichen müssen, wobei gleichzeitig ihr Rückstellpotential erhalten muss, damit diese von ihrer Kontaktstellung zuverlässig wieder in ihre Ausgangsstellung zurückkehren.

**[0015]** Gemäß einer diesbezüglichen Weiterentwicklung besteht das Schirmblech aus Edelstahl. Edelstahl ist kostengünstig, ausreichend leitend und klimabeständig.

**[0016]** Zweckmäßig ist es, wenn zwischen der Dekorfolie und der Schirmblech und/oder wenn zwischen dem Schirmblech und der Leiterplatte wenigstens eine beidseitig klebende Haftfolie angeordnet ist. Die Haftfolien verhindern eine unerwünschte horizontale Verschiebung der Folien, der Platte und des Bleches im Folienstapel und fixieren die Position der Membranschalter horizontal und vertikal.

**[0017]** Vorteilhafterweise weist das Schirmblech Durchgangslöcher auf, die in einem auf der Leiterplatte aufgeklebten Zustand ein Durchgreifen der Schnapschalter durch das Schirmblech zur Kontaktierung wenigstens einer der Mittenelektroden ermöglichen. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung sind in dem Schirmblech Durchgangslöcher vorgesehen. Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung werden diese Durchgangslöcher von den Schnapschaltern überragt, die vorteilhafterweise elektrisch mit dem Schirmblech verbunden sind. Die Schnapschalter stellen somit einen zusätzlichen Schutz für die Leiterplatte bereit.

**[0018]** Gemäß einer bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung bildet jede Mittenelektrode zwei Teilelektroden aus, die voneinander elektrisch isoliert auf der Leiterplatte angeordnet sind und jeweils einen Potentialpunkt einer Matrixschaltung ausbilden, wobei jeder Schnapschalter eine Prägung aufweist, mit welcher der Schnapschalter in seiner Kontaktstellung die beiden Mittenelektroden elektrisch miteinander verbindet. Erfindungsgemäß werden durch Eindrücken eines Schnapschalters zwei Teilelektroden einer Mittenelektrode, die auf unterschiedlichen Logikpotentialen liegen, elektrisch miteinander verbunden. Bevorzugt liegt eine Teilelektrode auf dem Potential einer Reihe einer Matrixschaltung und die andere Teilelektrode auf dem Potential einer Spalte der besagten Matrixschaltung. Davon abweichend ist jede Spalte der Matrixschaltung mit der Basis eines Transistors verbunden, dessen Kollektor mit einer Teilelektrode verbunden ist. Der Emitter des Transistors liegt auf einem Erdpotential. Bevorzugt sind zwischen Kollektor und Teilelektrode ein Koppelwiderstand und eine Koppelkondensator angeordnet. Die jeweils andere Teilelektrode ist wieder über einen Koppelkondensator mit einer Reihe der Matrixschaltung verbunden. Die Spalten der Matrixschaltung schalten in einem festgelegten Takt den Transistor fortwährend ein, so dass eine Teilelektrode in vorgegebenem Takt geerdet wird. Durch Eindrücken des Schnapschalters, werden diese Potentiale der Teilelektroden miteinander verbunden. Somit wird auch eine der Reihen der Matrixschaltung kontinuierlich und periodisch kurzgeschlossen, so dass über eine Dekodierschaltung die mit der gedrückten Taste verbundene Funktion zugeordnet werden kann.

**[0019]** Gemäß einer diesbezüglich vorteilhaften Weiterentwicklung liegt wenigstens eine Außenelektrode auf einem Erdpotential. Bei dieser Weiterentwicklung der Erfindung ist jeder Fußpunkt des Schnapschalters mit jeweils einer Außenelektrode verbunden. Der Schnapschalter liegt somit in seiner Ausgangsstellung auf einem Erdpotential. Da er mit seinem kuppelförmigen Mittenausschnitt die Elektroden überragt, sind dies zusätzlich geschützt.

**[0020]** Gemäß einer diesbezüglich zweckmäßigen Weiterentwicklung sind vier Außenelektroden vorgesehen, die eine Mittenelektrode kreisförmig umgeben, wobei jede Außenelektrode auf Erdpotential liegt.

**[0021]** Im Rahmen der Erfindung sind zwei mittlere Teilelektroden auf Logikpotential vorgesehen. Ein Logikpotential an einem der Fußpunkten des Schnapschalters, wie im Stand der Technik üblich, kann erfindungsgemäß entfallen. Im Rahmen der Erfindung ist es daher möglich, den Fußpunkt oder aber alle Fußpunkte des Schnapschalters auf Erdpotential zu legen. Der Schnapschalter selbst liegt daher in seiner Ausgangsstellung ebenfalls auf Erdpotential und trägt

somit zum Schutz der Leiterplatte bei.

**[0022]** Vorteilhafterweise ist wenigstens eine Teilelektrode über einen Koppelkondensator mit einer Reihe der Matrixschaltung verbunden.

**[0023]** Gemäß einer diesbezüglich zweckmäßigen Weiterentwicklung ist eine der Teilelektroden über einen Koppelkondensator und einen Koppelwiderstand mit einem Transistor verbunden ist, wobei die Basis des Transistors mit einer Spalte der Matrixschaltung verbunden ist. Jede Spalte der Matrixschaltung wird fortwährend getaktet und verbindet daher den Kollektor des Transistors, der mit einer der Teilelektroden verbunden ist, mit dem auf einem Erdpotential liegenden Emitter des Transistors, wobei der Emitter auf einem Erdpotential liegt.

**[0024]** Vorteilhafterweise sind die als Schirmblech ausgeführte Schirmlage und die Schnapschalter fest miteinander verbunden, wobei die Schnapschalter eine Ausnehmung in dem Schirmblech schirmartig überspannen.

**[0025]** Vorteilhafterweise ist jeder Schnapschalter aus einem metallischen Material gefertigt. Bevorzugt besteht jeder Schnapschalter aus Edelstahl.

**[0026]** Gemäß einer diesbezüglich zweckmäßigen Weiterentwicklung sind die Schnapschalter in das Schirmblech integriert. Mit anderen Worten sind die Schnapschalter Bestandteil des Schirmblechs. Die Schnapschalter weisen bei dieser Ausgestaltung der Erfindung Fußabschnitte auf, die an einen flachen oder planen Bereich Schirmblechs angeformt sind. Von den Füßen erhebt sich eine kuppförmiger Mittabschnitt des Schnapschalters, der durch Fingerdruck in seine Kontaktstellung überführt werden kann.

**[0027]** Vorteilhafterweise verfügt jeder Schnapschalter über mehrere Kontaktfüße, die jeweils eine Außenelektrode elektrisch kontaktieren, wobei sich der Schnapschalter über einen sich domförmig nach außen wölbenden Kuppelabschnitt zwischen den Kontaktfüßen erstreckt.

**[0028]** Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung unter Bezug auf die Figuren der Zeichnung, wobei gleichwirkende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind und wobei

25	Figur 1	eine Folientastatur gemäß dem Stand der Technik,
	Figur 2	ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäß Folientastatur,
	Figur 3	ein erfindungsgemäßes Schirmblech der Folientastatur gemäß Figur 2 von oben
	Figur 4	das Schirmblech gemäß Figur 3 von unten
	Figur 5	ein mit dem Schirmblech gemäß Figur 4 verbundener Bolzen,
30	Figur 6	eine Mittenelektrode und diese umgebende Außenelektroden einer Leiterplatte gemäß dem Stand der Technik,
	Figur 7	Mittenelektrode und diese umgebende Außenelektroden einer Leiterplatte gemäß der Erfindung,
	Figur 8	die Leiterplatte gemäß Figur 7 mit aufgesetzten Schnapschaltern,
	Figur 9	eine Matrixschaltung für eine Mittenelektrode gemäß Figur 7,
35	Figur 10	den Spannungsverlauf der Matrixschaltung nach dem Drücken einer Taste,
	Figuren 11 und 12	Ausführungsbeispiele von gestanzten Schnapschaltern gemäß der vorliegenden Erfindung zeigen.

**[0029]** Figur 1 zeigt eine vorbekannte Folientastatur 1, die bereits weiter oben im Zusammenhang mit der Würdigung des Standes der Technik erläutert wurde.

**[0030]** Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäß Folientastatur. Wie beim Stand der Technik - vergleiche Figur 1 - umfasst die Folientastatur einen Stapel von Folien. Die vorderste Folie, die beim bestimmungsge-mäßigen Gebrauch der Folientastatur 1 dem Nutzer oder Betrachter zugewandt ist, stellt eine Dekorfolie 2 dar. Die Dekorfolie 2 verfügt über Druckbereiche 10, die jeweils mit einem Symbol, einer Ziffer, einem Buchstaben oder dergleichen bedruckt sind. Ein Symbol ist beispielsweise ein stehendes Dreieck, dessen mittlere Spitze in eine bestimmte Richtung weist.

**[0031]** Unterhalb eines jeden Druckbereichs 10 ist ein in Figur 2 nicht dargestellter Schnapschalter angeordnet, so dass durch Ausüben einer Druckkraft mit einem Finger der Hand des Nutzers, im Folgenden als Fingerdruck bezeichnet, der besagte Schnapschalter von seiner Ausgangsstellung in eine Kontaktstellung überführt wird. In der Kontaktstellung liegt der Schnapschalter an zwei Logikpotentialen an.

**[0032]** Die Dekorfolie 2 ist über eine Haftfolie 3 mit einem Schirmblech 11 fest und rutschfest verbunden, das erfindungsgemäß anstelle einer Schirmfolie die Schirmlage ausbildet. Das Schirmblech 11 ist aus Edelstahl gefertigt und weist eine Dicke von 0,1 mm auf. Auf das Schirmblech 11 wird später noch genauer eingegangen.

**[0033]** Das Schirmblech 11 ist über zwei weiteren Haftfolien 3 mit einer Leiterplatte 5 verbunden, die über eine Tastaturverdrahtung in Gestalt einer Matrixschaltung und Elektroden verfügt. Die Leiterplatte 5 ist in einer aus Isolierstoff gefertigten Frontkappe 6 angeordnet, die rückseitig mit einem Schirmfederblech 8 verbunden ist, die mechanisch biegsame und elastisch federnde Kontaktzungen 7 aufweist.

**[0034]** Im eingebauten Zustand der Folientastatur 1 sind die Kontaktzungen 7 des Schirmfederblechs 8 elektrisch

leitend mit einem metallischen Gehäuse eines figürlich nicht dargestellten Schutzgeräts verbunden.

[0035] Figur 3 zeigt das Schirmblech 11 in einer perspektivischen Ansicht. In dieser Ansicht ist die der Dekorfolie 2 zugewandte Oberfläche des Schirmblechs 11 erkennbar. Das Schirmblech 11 verfügt über kreisförmige Durchgangsöffnungen 12, die es ermöglichen, dass ein Schnappschalter in seiner Kontaktstellung diese Durchgangsöffnungen 12 durchgreift, um auf der Leiterplatte 5 ausgebildete Elektroden elektrisch miteinander zu verbinden.

[0036] Weiterhin sind Kontaktbolzen 14 erkennbar, die mit ihrem in Figur 3 erkennbaren Schirmblechende 15 mechanisch fest mit dem Schirmblech 11 verbunden sind. Dabei ist ein Schirmblechende 15 des Kontaktbolzens 14 fluchtend zu der dem Betrachter von Figur 3 zugewandten Oberfläche des Schirmbleches 11 ausgerichtet, so dass eine insgesamt flache oder plane Oberseite des Schirmbleches 11 bereitgestellt ist.

[0037] Figur 4 zeigt das Schirmblech 11 von seiner unteren Seite, die von der Dekorfolie 2 im eingebauten Zustand abgewandt ist. Es ist erkennbar, dass die Kontaktbolzen 14 von der Rückseite des Schirmbleches 11 aufragen und sich zu ihrem freien Ende 16 hin erstrecken. Diese sich in einer Längsrichtung erstreckenden Kontaktbolzen 14 durchdringen im eingebauten Zustand in der Leiterplatte 5 eingebrachte Durchgangsöffnungen und liegen an dem metallischen Schirmfederblech 8 an. Da im eingebauten Zustand das Schirmfederblech 8 auch das Gehäuse kontaktiert, ist ein niederohmiger Strompfad von dem Schirmblech 11 zum Gehäuse bereitgestellt, so dass elektrostatische Entladungen von dem Schirmblech 11 über die Kontaktbolzen 14 und das Schirmfederblech 8 in das Gehäuse und somit zum Erdpotential hin abgeleitet werden.

[0038] Figur 5 zeigt das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 in einer Detailansicht. Hier ist wieder erkennbar, dass daraus einem metallischen Material wie beispielweise Edelmetall bestehende Kontaktbolzen 14 fest mit dem Schirmblech 11 verbunden ist, das aus Edelstahl besteht. Dabei erstreckt sich der Kontaktbolzen 14 von der Rückseite des Schirmbleches zu seinem freien Bolzenende 16 hin in einer Längsrichtung. In dieser Längsrichtung sind auch die Dekorfolie 2, die Klebefolien 3, das Schirmblech 11, die Leiterplatte 5, die Frontkappe 6 und das Schirmfederblech 8 übereinander gestapelt. Die Mantelfläche des Kontaktbolzens 14 trägt ein Außengewinde 17, für das Aufschrauben einer Mutter zur Befestigung des Schirmfederbleches 8 oder direkt an einem Gehäuse. Alle Kontaktbolzen 14 des Schirmblechs 11 sind dem in Figur 5 gezeigten Kontaktbolzen 14 entsprechend ausgestaltet.

[0039] Figur 6 zeigt einen Ausschnitt einer Leiterplatte 5 gemäß dem Stand der Technik. Dort ist eine Mittenelektrode 18 erkennbar, die von vier Außenelektroden 19 umringt ist, wobei die Außenelektrode 19 über einen kreisförmigen Leiterpfad 20 miteinander verbunden sind. Eine der Außenelektroden und die Mittenelektrode liegen auf einem Logikpotential.

[0040] Gemäß dem Stand der Technik sind die vier Außenelektroden 19 jeweils mit einem Fußpunkt an das figürlich nicht dargestellten Schnappschalters verbunden. Wird der Schnappschalter von seiner Ausgangsstellung in seine Kontaktstellung überführt, steht der Schnappschalter in Verbindung mit der Mittenelektrode 18, so dass ein Kurzschluss zwischen den Außenelektroden 19 und der Mittenelektrode 18 herbeigeführt ist. Da sich die Mittenelektrode 18 und die Außenelektroden 19 auf dem Potential einer figürlich nicht gezeigten Matrixschaltung befinden, wird eine Reihe einer Matrixschaltung mit einer Spalte der besagten Matrixschaltung elektrisch verbunden. Über eine Dekodierschaltung kann diesem Kreuzungspunkt eine bestimmte Taste eindeutig zugeordnet werden.

[0041] Figur 7 zeigt einen entsprechenden Ausschnitt der Leiterplatte 5 gemäß der vorliegenden Erfindung. Es ist erkennbar, dass die Mittenelektrode 18 aus zwei Teilelektroden 21 und 22 besteht, die über einen schmalen isolierenden Steg 23 voneinander getrennt sind. Alle Außenelektroden 19 sind miteinander verbunden und liegen auf einem Erdpotential 20. Die Teilelektroden 21 und 22 hingegen liegen auf einem Logikpotential. Genauer ausgedrückt ist eine der Teilelektroden beispielsweise die Teilelektrode 21 mit einer Reihe einer Matrixschaltung und die Teilelektrode 22 mit einer Spalte der besagten Matrixschaltung elektrisch verbunden. Wird ein über der Mittenelektrode 18 angeordneter Schnappschalter in seine Kontaktstellung überführt, verbindet dieser die Logikpotentiale der Teilelektroden 21 und 22, so dass wieder mit Hilfe einer Dekodierschaltung auf eine bestimmte Taste oder mit anderen Worten einem bestimmten Schnappschalter zurückgeschlossen werden kann. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass eine Spalte oder eine Reihe der Matrixschaltung auch mit einem Transistor oder einem anderen Elektronikbauteil verbunden sein kann, wobei eine der Teilelektroden ebenfalls mit diesem Elektronikbauteil verbunden ist.

[0042] Figur 8 zeigt die Leiterplatte gemäß Figur 7 mit einem über der Mittenelektrode 18 und deren beiden Teilelektroden 21 und 22 angeordneten Schnappschalter 24. Der Schnappschalter 24 ist mit einer inneren Prägung 25 versehen, die zwei miteinander gekreuzte Längsabschnitte aufweist. Würde der Schnappschalter 24 in seiner Kontaktstellung mit Hilfe eines Fingerdrucks überführt, kommt es zu einer Verbindung der darunter angeordneten Teilelektroden 21 und 22 die in Figur 7 dargestellt sind.

[0043] Figur 9 zeigt ein Beispiel einer Matrixschaltung. Es sind vier Schalter 26, 27, 28 und 29 erkennbar, die als Schnappschalter ausgeführt sind. Jeder Schnappschalter 26, 27, 28 und 29 befindet in seiner Ausgangsstellung, in der er auf einem Erdpotential liegt, während sich die Teilelektrode 21 unterhalb des Schnappschalters 26 über einen Koppelkondensator 30 mit einer Reihe 33a einer Matrixschaltung verbunden ist. Das gleiche gilt für die Teilelektrode 21 des Schnappschalters 27. Die zweite Teilelektrode 22 des Schnappschalters 26 ist über einen Koppelkondensator 30 und einem Kuppelwiderstand 31a mit dem Kollektor eines Transistors 32a verbunden, der von der Spalte 34a der Matrix-

schaltung angesteuert wird. Der Emitter des Transistors ist mit dem Erdpotential verbunden. Entsprechendes gilt für die Teilelektrode 22 des Schnapschalters 28. Die Teilelektrode 22 des Schnapschalters 27 ist über einen Kuppelkondensator 30 und einem Koppelwiderstand 31b mit dem Kollektor eines Transistor 32b verbunden, der von der Spalte 32b der Matrixschaltung angesteuert wird. Das gilt wieder entsprechend für die Teilelektrode 22 des Schnapschalters 29.

5 Die Teilelektroden 21 der Schnapschalter 28, 29 sind über einen Kuppelkondensator 30 mit einer der Reihe 33b der Matrixschaltung verbunden.

[0044] Figur 10 zeigt ein Diagramm dessen Ordinate der Spannung  $V$  entspricht, die an der Reihe 33a abfällt. Auf der Abszisse ist die Zeit  $t$  abgetragen. Weiterhin werden die Spalten 34a und 34b regelmäßig also in einem allen gemeinsamen Takt bestromt, so dass die Transistoren 32a und 32b kontinuierlich den Transistor schalten, so dass der Kollektor und somit die Teilelektroden 22 der Schalter 26 und 28 regelmäßig kurz auf ein Erdpotential gebracht werden. Ist kein Schalter gedrückt, bleibt die Spannung  $V_{CC}$  am Widerstand 35a konstant. Ist der Schalter 26 jedoch gedrückt, so wird die Leitung beim kontinuierlichen Schalten des Transistors 32a kurzzeitig auf Erdpotential gelegt. An der Reihe 33a fällt daher kurzzeitig eine Null-Spannung ab. Die Koppelkondensatoren sorgen jedoch für einen allmählichen Anstieg der Spannung bis schließlich wieder  $V_{CC}$  erreicht wird. Zweckmäßigerverweise wird nicht die Nullspannung detektiert, sondern eine zwischen  $V_{CC}$  und Null liegende Spannung, die in Figur 10 mit  $V_{ILmax}$  bezeichnet ist. Es gilt:

$$0 < V_{ILmax} < V_{CC}$$

20 [0045] Vorteilhafterweise ist  $V_{ILmax} = V_{CC}/3$ . Wird  $V_{ILmax}$  detektiert, kann auf die jeweilige Taste oder mit anderen Worten den entsprechenden Schnapschalter zurück geschlossen werden.

[0046] In Figur 11 und 12 sind die metallischen Schnapschalter 24 mit ihren Prägungen 25 dargestellt. Während die Prägung des Schnapschalters 24 gemäß Figur 11 wieder aus zwei gekreuzten länglichen Nuten besteht, ist die Prägung 25 des Schnapschalters 24 gemäß Figur 12 eine kreisförmige Prägung. Im Rahmen der Erfindung ist sicherzustellen, dass die Prägung so ausgestaltet ist, dass die unterhalb der Prägung angeordneten Teilkontakte durch die Prägung wirksam miteinander verbunden werden. Eine punktuelle Kontaktierung der Mittenelektrode wie beim Stand der Technik ist im Rahmen der Erfindung nicht ausreichend, um die beiden Teilelektroden zu verbinden. Die Prägung bildet im Rahmen der Erfindung daher eine längliche oder gar flächige Verbindung mit beiden Teilelektroden. Durch die Prägung ist somit sichere Kontaktierung beider Teilelektroden ermöglicht und somit ein sicheres Schalten durch die Schnapschalter 24.

## Patentansprüche

35 1. Folientastatur (1) für ein Schutzgerät im Bereich der Elektroenergieübertragung und -verteilung mit

- einer vorderen Dekorfolie (2),  
 - einer hinter der Dekorfolie (2) angeordneten Schirmlage und  
 40 - einer hinter der Schirmlage angeordnete Leiterplatte (5), die eine Mittenelektrode (21, 22) und wenigstens eine Außenelektrode (19) aufweist, die auf unterschiedlichen elektrischen Potentialen liegen, wobei ein Schnapschalter (24) von seiner Ausgangsstellung in seine Kontaktstellung mittels Fingerdruck überführbar ist und der Schnapschalter (24) in seiner Kontaktstellung an der Mittenelektrode (21, 22) anliegt, von der er bei fehlendem Fingerdruck selbstständig in die Ausgangsstellung zurückkehrt, in der er die Mittenelektrode (21, 22) nicht kontaktiert,

45 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schirmlage als Schirmblech (11) ausgeführt ist, die mit metallischen Leiterverbindungsmittern (14) elektrisch und mechanisch verbunden ist, wobei die Leiterverbindungsmitte (14) mit dem Erdpotential verbindbar sind, so dass mittels der Leiterverbindungsmitte (14) ein niederohmiger mechanisch stabiler Strompfad zum Erdpotential bereitgestellt ist.

- 50 2. Folientastatur (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterverbindungsmitte als metallische Kontaktbolzen (14) ausgeführt sind, die an der von der Dekorfolie abgewandten Seite des Schirmblechs (11) aufragen und elektrisch leitend mit einem Gehäuse des Schutzgeräts verbindbar sind.
- 55 3. Folientastatur (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** hinter der Leiterplatte (5) eine aus einem Isolierstoff gefertigte Frontkappe (6) und hinter der Frontkappe (6) ein elektrisch leitendes Schirmfederblech (8) angeordnet ist, das beim Betrieb ein Gehäuse des Schutzgeräts kontaktiert, wobei das Schirmfederblech (8) mit den Kontaktbolzen (14) elektrisch leitend verbunden ist.

4. Folientastatur (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktbolzen (14) als Gewindestahlbolzen ausgeführt sind und ein Gewinde aufweisen, mit dem sie an dem Schirmblech (11) befestigt sind.
5. Folientastatur (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schirmblech (11) eine Dicke zwischen 0,05 mm und 0,3 mm oder zwischen 0,1 mm und 0,2 mm aufweist.
10. Folientastatur (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Dekorfolie (2) und dem Schirmblech (11) und/oder zwischen dem Schirmblech (11) und der Leiterplatte (5) wenigstens eine beidseitig klebende Haftfolie (3) angeordnet ist.
15. Folientastatur (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schirmblech (11) Durchgangslöcher (12, 13) aufweist, die in einem auf der Leiterplatte (5) aufgeklebten Zustand ein Durchgreifen der Schnapschalter (24) durch das Schirmblech (11) zur Kontaktierung wenigstens einer der Mittenelektroden (21, 22) ermöglichen.
20. Folientastatur (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittenelektrode (21, 22) zwei Teilelektroden (21, 22) ausbildet, die voneinander elektrisch isoliert auf der Leiterplatte (5) angeordnet sind und jeweils einen Potentialpunkt einer Matrixschaltung ausbilden, wobei jeder Schnapschalter (24) eine Prägung aufweist, mit welcher der Schnapschalter (24) in seiner Kontaktstellung die beiden Mittenelektroden (21, 22) elektrisch miteinander verbindet.
25. Folientastatur (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Außenelektrode (19) auf einem Erdpotenzial liegt.
30. Folientastatur (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** vier Außenelektroden (19) vorgesehen sind, die eine Mittenelektrode (21, 22) kreisförmig umgeben, wobei jede Außenelektrode (19) auf einem Erdpotenzial liegt.
35. Folientastatur (1) nach einem dem Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Teilelektrode (21, 22) über einen Koppelkondensator (30) mit einer Reihe (33a, 33b) der Matrixschaltung verbunden ist.
40. Folientastatur (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Teilelektroden (21, 22) über einen Koppelkondensator (30) und Koppelwiderstand (31a, 31b) mit einem Transistor verbunden ist, wobei die Basis des Transistors mit einer Spalte (34a, 34b) der Matrixschaltung verbunden ist.
45. Folientastatur (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Schirmblech (11) ausgeführte Schirmlage und die Schnapschalter (24) fest miteinander verbunden sind, wobei die Schnapschalter (24) über einer Ausnehmung (12) in dem Schirmblech (11) angeordnet sind.
50. Folientastatur (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnapschalter (24) in das Schirmblech (11) geprägt sind.
55. Folientastatur (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Schnapschalter (24) mehrere Kontaktfüße aufweist, die jeweils eine Außenelektrode (19) elektrisch kontaktieren, wobei sich der Schnapschalter (24) über einen domförmig von den Kontaktfüßen aufragenden Kuppelabschnitt zwischen den Kontaktfüßen erstreckt.
60. Schutz- und/oder Automatisierungsgerät zum Anschluss an eine Elektroenergieverteil- oder -übertragungsnetz, wobei das Schutzgerät in dem Netz angeordnete Komponenten vor Überströmen und/oder Überspannungen schützt, **gekennzeichnet durch** eine Folientastatur (1) nach einem der Ansprüche 1-15.

**FIG 1**  
Stand der Technik

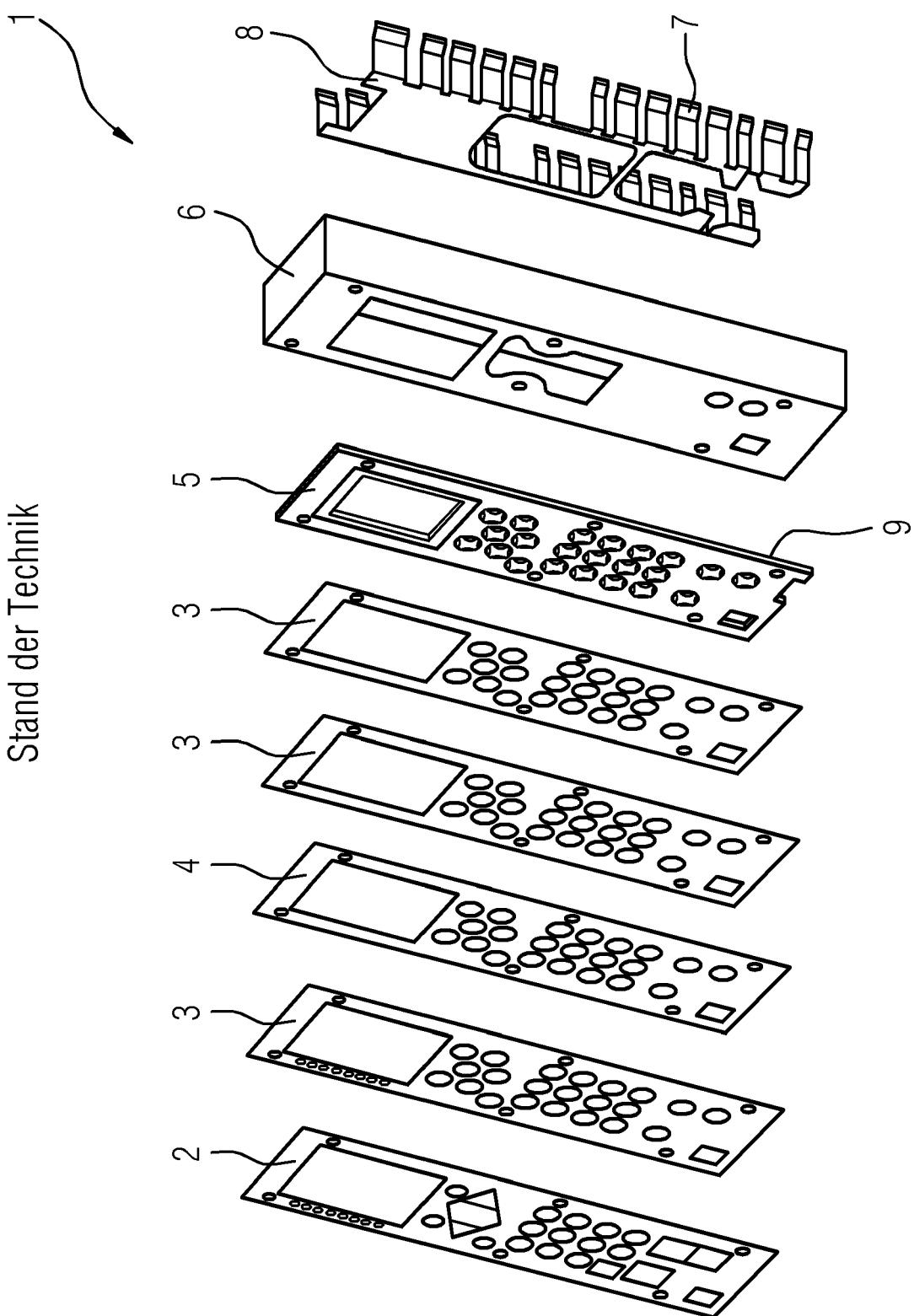


FIG 2

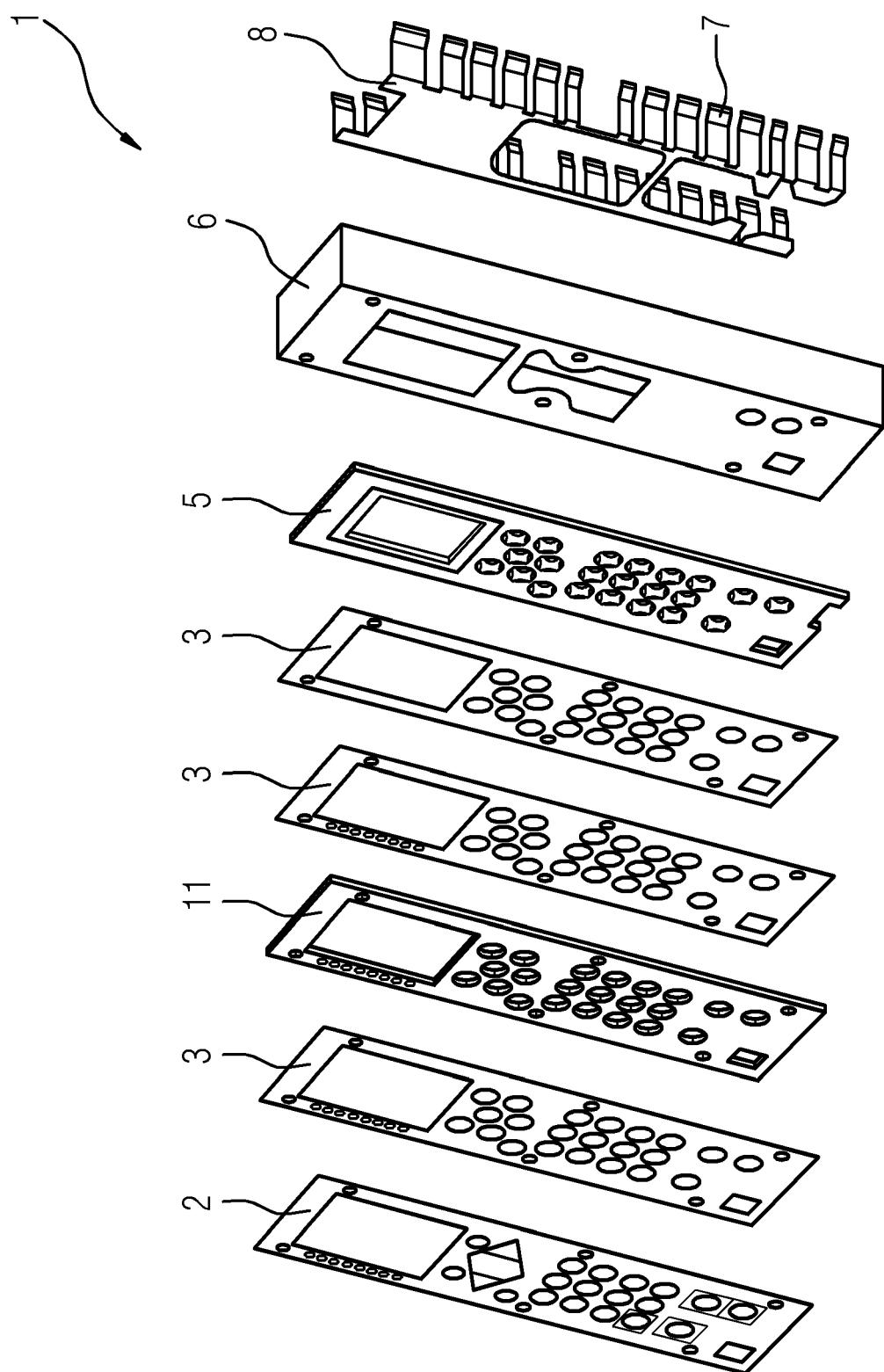


FIG 3

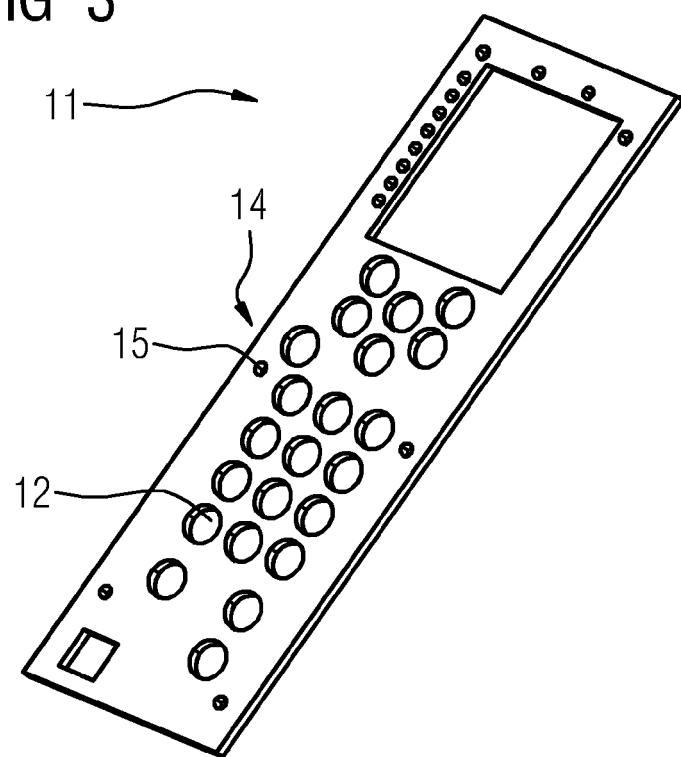


FIG 4

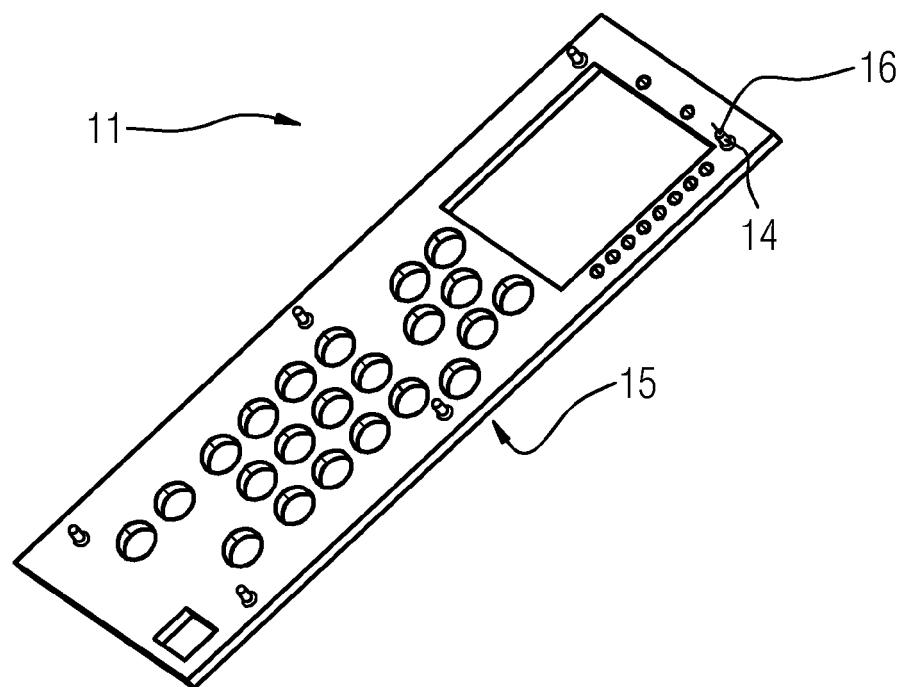


FIG 5

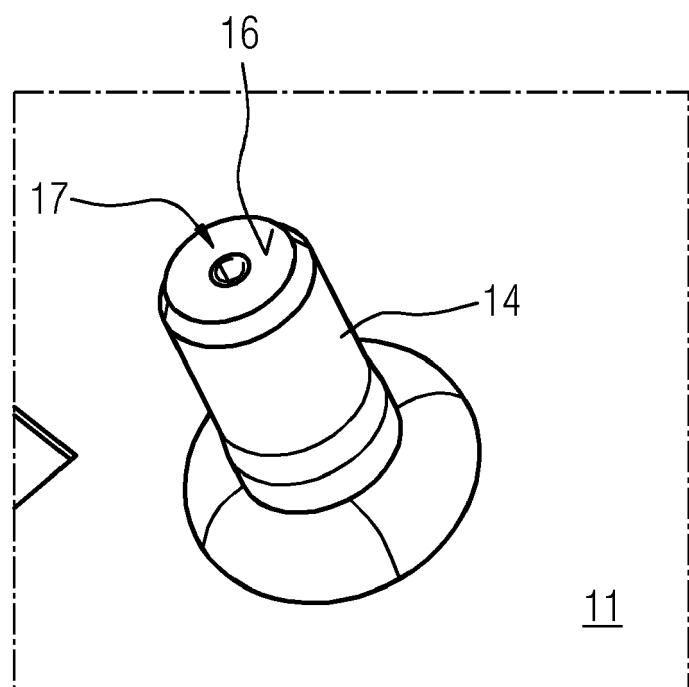


FIG 6  
Stand der Technik

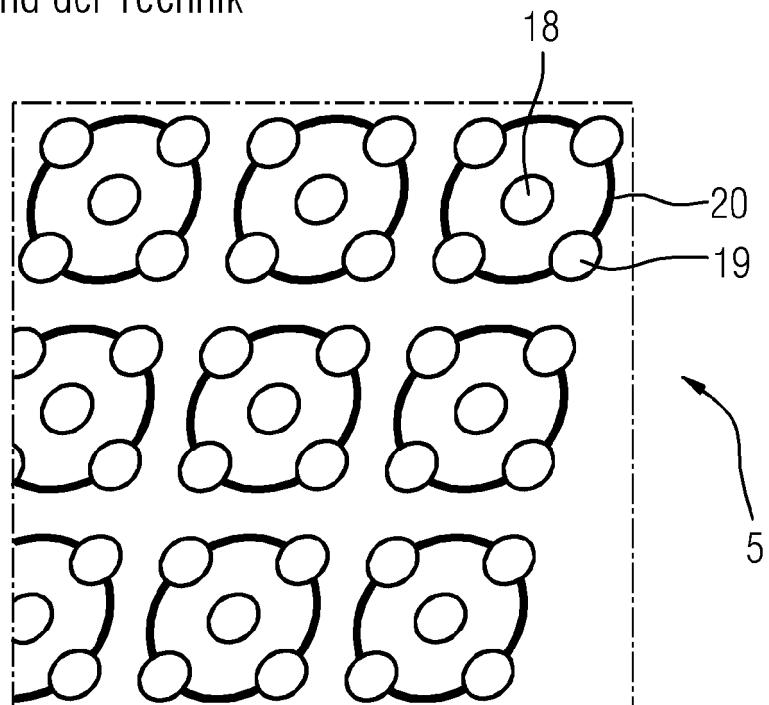


FIG 7

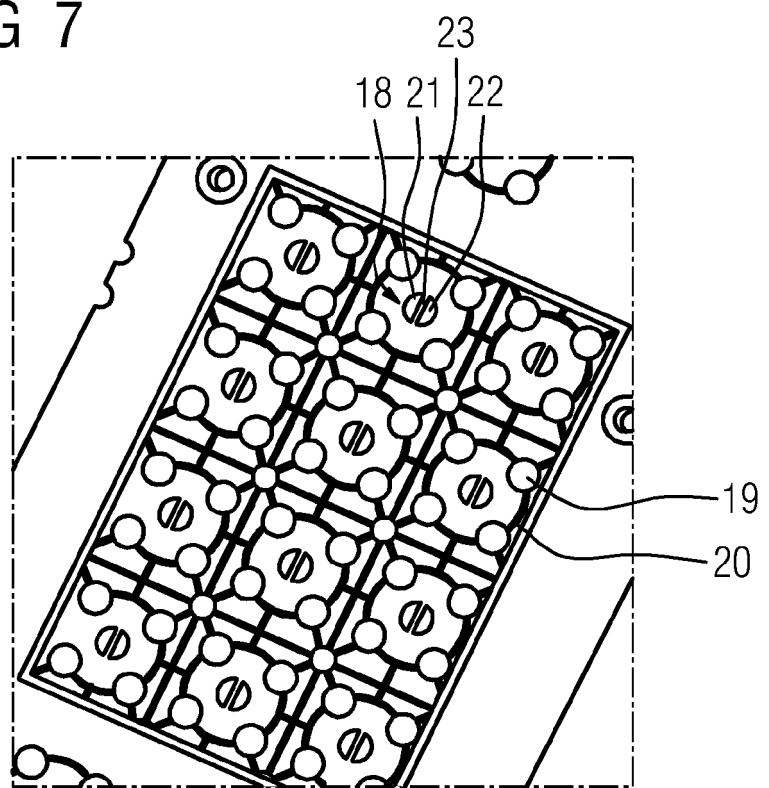


FIG 8

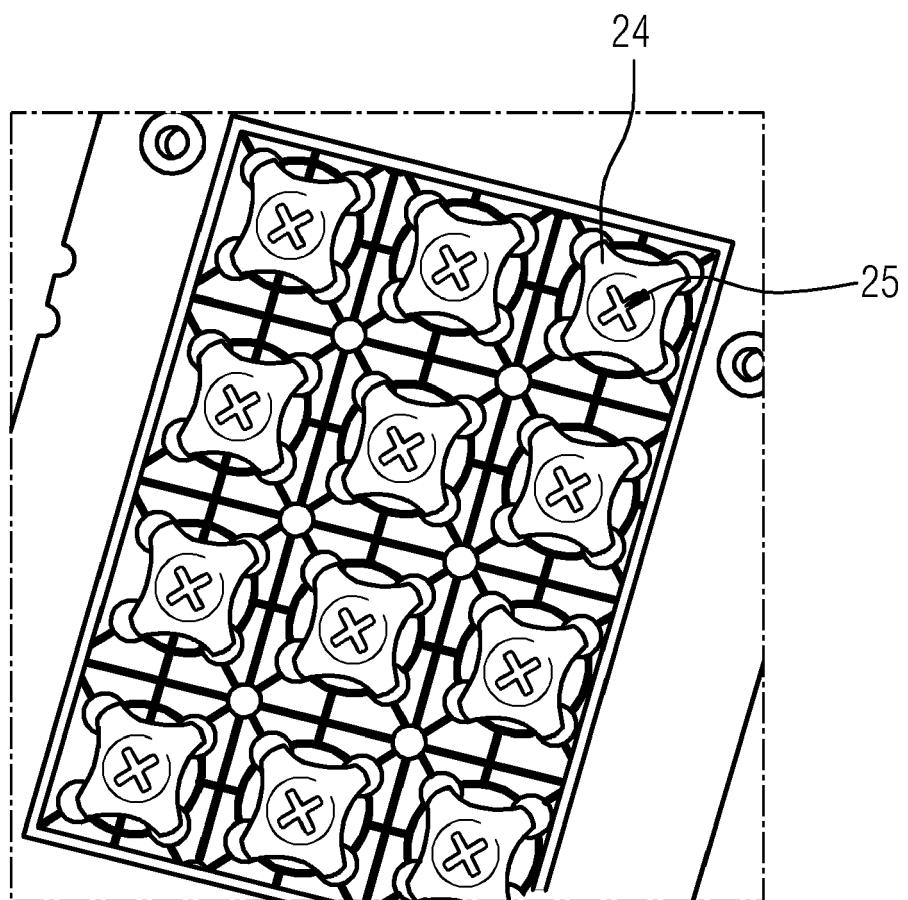


FIG 9

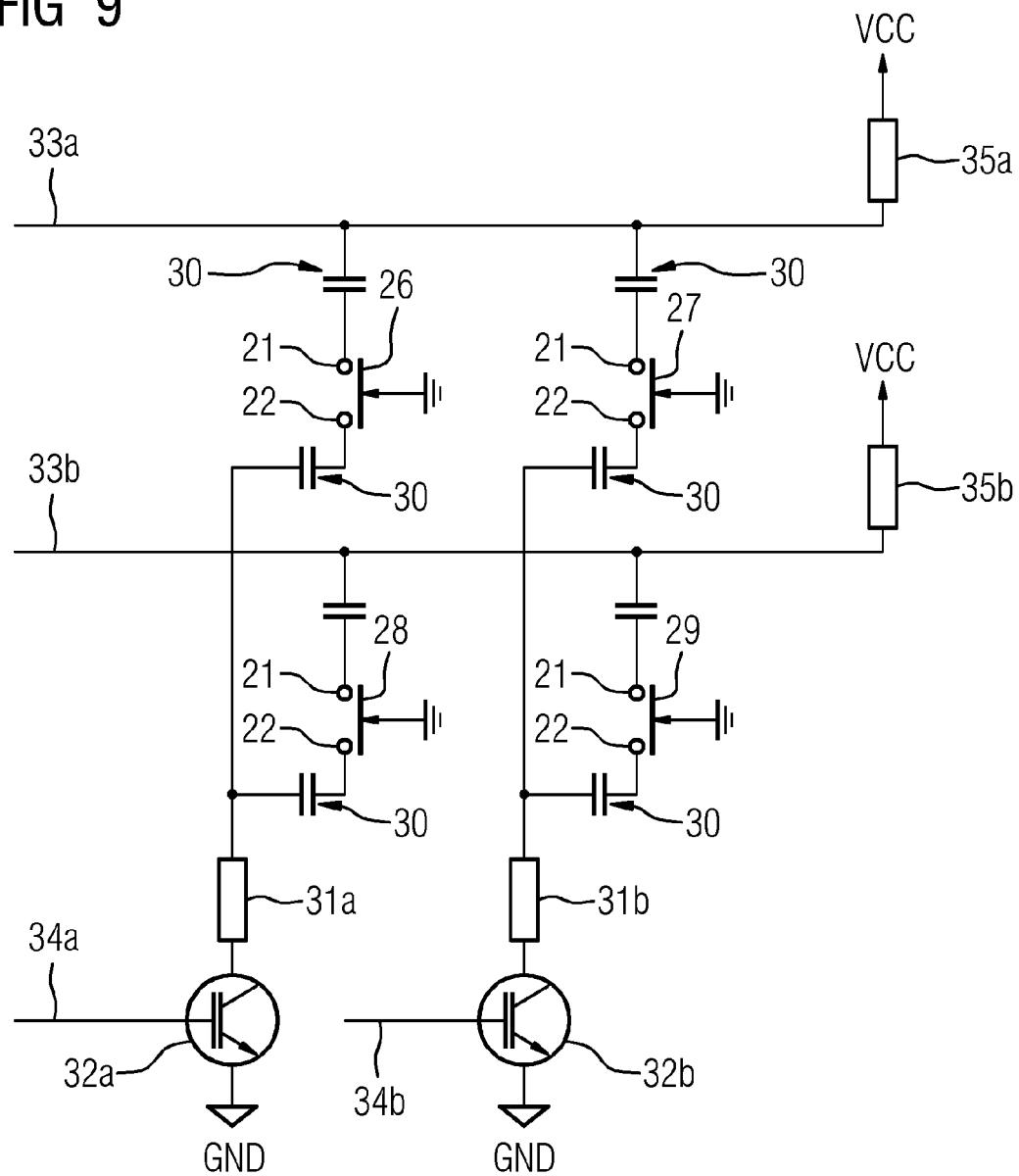


FIG 10

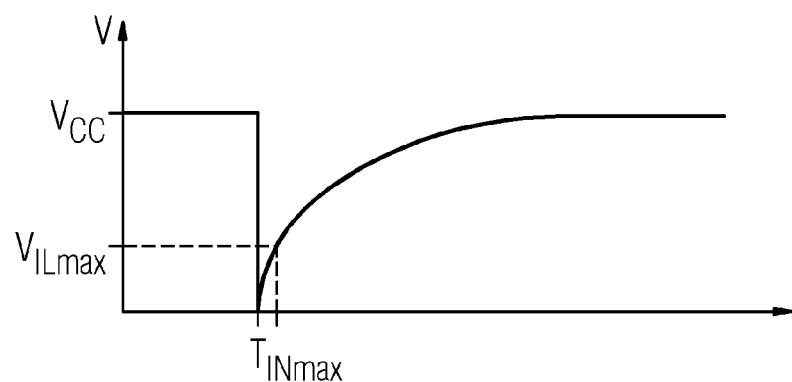


FIG 11

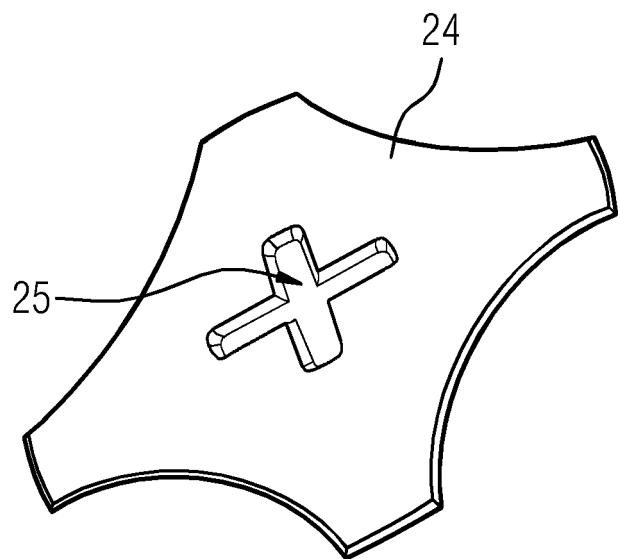
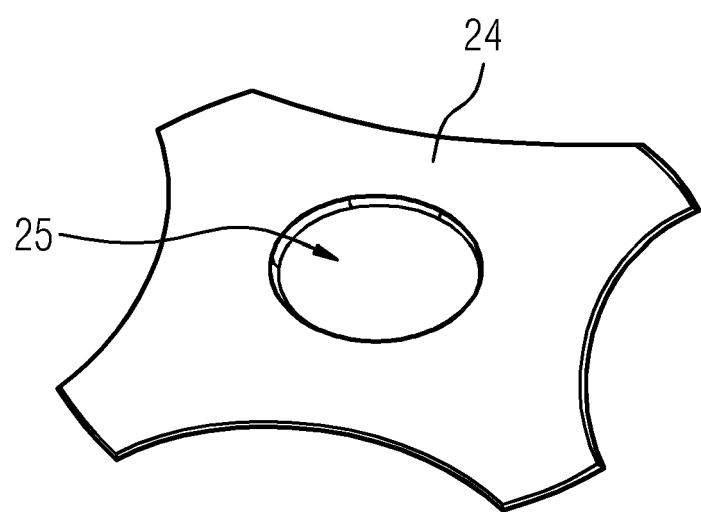


FIG 12





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 9611

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	US 4 461 934 A (JABBEN GARY D [US]) 24. Juli 1984 (1984-07-24)	1-7, 11-15	INV. H01H13/703
	Y	* Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 7, Zeile 60; Abbildungen 1-4 *	8-10,16	H01H13/704
15	Y	EP 0 834 993 A2 (NOKIA MOBILE PHONES LTD [FI]) 8. April 1998 (1998-04-08)	8-10	
	A	* Spalte 4, Zeile 22 - Spalte 5, Zeile 49; Abbildungen 3-4 *	1	
20	Y	US 4 638 133 A (DVORAK ROBERT F [US] ET AL) 20. Januar 1987 (1987-01-20)	16	
	A	* Spalte 2, Zeilen 38-60; Abbildungen *	1	
25				
30				RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
				H01H
35				
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
	München	5. Mai 2023	Findeli, Luc	
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist		
	A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
	O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
	P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 20 9611

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-05-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	<b>US 4461934</b> <b>A</b> <b>24-07-1984</b>	<b>KEINE</b>			
15	<b>EP 0834993</b> <b>A2</b> <b>08-04-1998</b>	<b>DE</b>	<b>69729698 T2</b>	<b>30-06-2005</b>	
		<b>EP</b>	<b>0834993 A2</b>	<b>08-04-1998</b>	
		<b>FI</b>	<b>963986 A</b>	<b>05-04-1998</b>	
		<b>JP</b>	<b>H10161790 A</b>	<b>19-06-1998</b>	
		<b>US</b>	<b>5877709 A</b>	<b>02-03-1999</b>	
20	<b>US 4638133</b> <b>A</b> <b>20-01-1987</b>	<b>KEINE</b>			
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82