



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.04.2018 Patentblatt 2018/14

(51) Int Cl.:
H01H 13/85 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17191745.3**

(22) Anmeldetag: **19.09.2017**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

- **PARAMBIL RAMACHANDRAN, Rinin**
72458 Albstadt (DE)
- **GEISER, Florian**
72458 Albstadt (DE)
- **SCHMIDT, Moritz**
72459 Albstadt (DE)
- **SKOPEK, Davis**
72458 Albstadt (DE)

(30) Priorität: **29.09.2016 DE 102016118435**

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel**
Patentanwälte
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(71) Anmelder: **Schaefer GmbH**
72488 Sigmaringen (DE)

(72) Erfinder:
• **SOMMER, Lutz**
72458 Albstadt (DE)

(54) **TASTSCHALTER**

(57) Der erfindungsgemäße Tastschalter (10) weist eine Folienschalteranordnung (12) und ein Betätigungselement (11) auf, das die Folienschalteranordnung (12) über eine Federanordnung (15) nach dem Prinzip "umgekehrter Dom" betätigt. Während die äußere Peripherie der Federanordnung (15) an dem Betätigungselement (11) abgestützt ist, dient der Mittelteil (16) der Federanordnung zur Übertragung der Schaltbetätigungskraft auf die Folienschalteranordnung (12). Zwischen letzterer und der Federanordnung (15) kann ein Amboss (33) vorgesehen sein, dessen Material auf minimalen Verschleiß der Federanordnung (15) abgestimmt sein kann. Vorzugsweise besteht der Amboss (33) aus einem nicht ab-

rasiven Kunststoff wie beispielsweise PE, PTFE oder dergleichen.

Durch das Prinzip "umgekehrter Dom" lässt sich einerseits eine gute taktile Rückmeldung und andererseits eine Kontaktgabe bei gleichzeitig gutem Schutz des in einem geschlossenen vorzugsweise hermetisch geschlossenen Raum liegenden Schalters (26) erreichen. Außerdem ist zusätzlicher Bauraum für elektrische und elektronische Komponenten 36 in unmittelbarer Umgebung des Schalters 26 geschaffen, wodurch das Betätigungselement (11) eine zusätzliche Funktionalität, beispielsweise hinsichtlich NFC-Datenaustausch oder optischer Signalisierung erhalten kann.

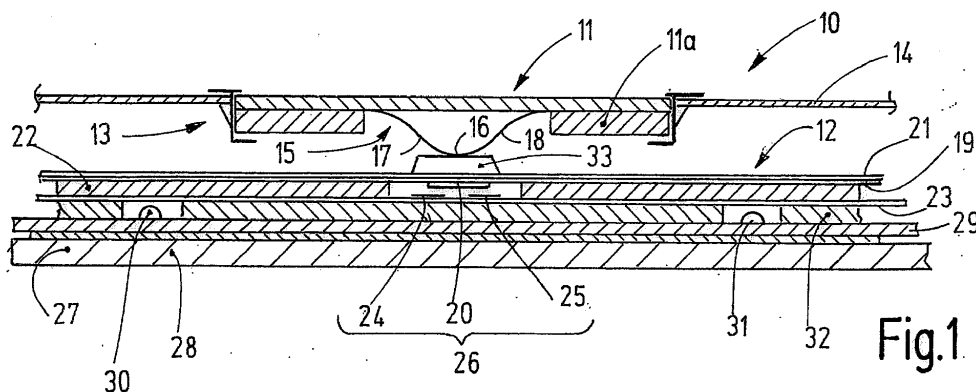


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tastschalter, insbesondere zum Einsatz in Tastenfeldern.

[0002] Typischerweise enthalten Taster, die einen fühlbaren Druckpunkt generieren, eine Schnappfeder, die selbst als Kontaktelement wirkt. Zum Beispiel beschreibt dazu die US 8,729,414 B2 eine Schalteranordnung mit einer Schnappfeder in Gestalt einer gewölbten Scheibe, deren mittlerer Bereich sich an einem festen Widerlager abstützt und deren peripherer Bereich an einem manuell betätigten Betätigungselement gelagert ist. An dem Betätigungselement sind außerdem Kontakte angeordnet, von denen wenigstens einer im Ruhezustand keine elektrische Verbindung zu der Schnappfeder hat. Im betätigten Zustand berührt er die Schnappfeder jedoch, die den Stromfluss zu anderen Kontakten herstellt.

[0003] Der gleiche Gedanke liegt Ausführungsformen eines Tasters zugrunde, die aus der US 8,367,958 B wie auch der US 6,806,815 B1 hervorgeht.

[0004] Die Lebensdauer der Schnappfeder bestimmt die Lebensdauer des Tastschalters. Bricht die Schnappfeder, ist der Tastschalter nicht mehr uneingeschränkt funktionsfähig. Deswegen geht das Bestreben dahin, die Schnappfeder aus einem langlebigen ermüdungsfesten Federmaterial auszubilden. Entsprechend gewölbte Federscheiben sind dann typischerweise mit Ausnehmungen versehen, die die Federkennlinie beeinflussen und das gewünschte Verhalten herbeiführen. Jedoch sind solche Ausnehmungen hinsichtlich der dauerhaften Abdichtung der von der Feder zu schließenden Schaltkontakte nachteilig.

[0005] Weiter geht aus der DE 10 2011 004 674 A1 eine Vorrichtung zur Unterdrückung der Erfassung eines RFID-Tags hervor, wobei dazu ein LCR-Schwingkreis mit integriertem Schalter genutzt wird.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Konzept für einen Tastschalter anzugeben, mit dem die Tastschalter besonders langlebig und verlässlich geschaltet werden können und/oder vorausschauend gewartet werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird mit dem Tastschalter nach Anspruch 1 gelöst:

[0008] Der erfindungsgemäße Tastschalter nutzt eine Folienschalteranordnung mit Kontaktschicht, die wenigstens einen Kontakt aufweist, und mit einer Schaltkontaktschicht, die wenigstens einen Schließkontakt aufweist, der durch Betätigung mit dem Kontakt in Eingriff bringbar ist. Der Kontakt und der Schließkontakt sind auf den einander zugewandten Seiten der Kontaktträgerschicht und der Schaltkontaktschicht angeordnet. Zur manuellen Betätigung dient ein Betätigungselement, wie beispielsweise einen platten- oder scheibenförmigen Knopf, der über eine Federanordnung mit der Folienschalteranordnung verbunden ist. Die Federanordnung überträgt die Betätigungskraft von dem Betätigungselement auf die Folienschalteranordnung. Das Betätigungs-

element weist einen Betätigungshub auf, der vorzugsweise größer ist, als der Abstand zwischen Schließkontakt und dem zugeordneten Kontakt. Dadurch werden einerseits ein sehr flacher robuster Schalteraufbau und andererseits eine gute manuelle Betätigbarkeit erreicht, wobei sich der manuell zu betätigende Taster bei der Betätigung deutlich bewegt.

[0009] Vorzugsweise ist die Federanordnung durch wenigstens eine sich an mindestens zwei voneinander beabstandeten Stellen an dem Betätigungselement abstützende Biegefeder gebildet. Die Biegefeder kann z.B. eine so genannte Schnappscheibe sein. Der Zentralteil der Biegefeder steht z.B. über eine Zwischenlage mit der Folienschalteranordnung in Wirkverbindung. Als Zwischenlage kann eine Platte oder Scheibe aus Kunststoff dienen, die einen Amboss bildet. Dieser ist vorzugsweise mindestens so groß wie der Schließkontakt und dient dazu, eine Deformation des Schließkontakts bei Betätigung des Tastschalters zu vermeiden. Der Schließkontakt kann dadurch besonders dünn ausgeführt werden.

[0010] Mit dem Konzept der Biegefeder zur Betätigung des Folienschalters wird erreicht, dass die Betätigungskraft über den zentralen Teil der Biegefeder auf einer relativ eng begrenzten Stelle der Folienschalteranordnung konzentriert wird. Damit werden andererseits unter dem Betätigungselement Zonen für die Unterbringung elektronischer Elemente, wie beispielsweise Beleuchtungselemente, elektronische Schaltungen zur Auswertung von Schaltimpulsen oder zur Verknüpfung von Schaltimpulsen benachbarter Schalteranordnungen oder für andere Baugruppen frei, wie beispielsweise Spulenbaugruppen zur Energieversorgung von elektronischen Einrichtungen, die in dem Betätigungselement angeordnet sein können, wie zum Beispiel LED-Anzeigen, NFC-Chips zur Nahfeldkommunikation oder dergleichen.

[0011] Vorzugsweise weist die Federanordnung eine nichtlineare Kennlinie mit einem fallenden Kennlinienabschnitt oder mit Sprungcharakteristik auf, wobei die Federkräfte der Folienschalteranordnung und der Federanordnung vorzugsweise so aufeinander abgestimmt sind, dass die Folienschalteranordnung ihren Schaltweg durchlaufen hat, bevor die Federanordnung des Betätigungselements ihren fallenden Kennlinienabschnitt oder ihren Sprungpunkt erreicht hat. Der fallende Kennlinienabschnitt bzw. der Sprungpunkt liegen jedoch im Betätigungsweg des Betätigungselements, so dass der Bediener eine taktile Rückmeldung über den erfolgten Schaltvorgang erhält.

[0012] Unabhängig von der Kennlinienform (mit oder ohne fallenden Abschnitt) kann die Schalteranordnung zusätzlich zu der Folienschalteranordnung einen Schalter aufweisen, der die Federanordnung als Kontakt nutzt oder von der Federanordnung betätigt wird, nachdem die Folienschalteranordnung angesprochen (geschaltet) hat. In Betätigungsrichtung liegen die Schaltpunkte der Folienschalteranordnung und dieses Schalters hintereinander. Bei Betätigung spricht normalerweise erst die

Folienschalteranordnung und danach der Schalter an. Im Sinne einer prädikativen Instandhaltung kann eine angeschlossene Auswerteeinheit überprüfen, ob die Schaltreihenfolge immer in dieser Weise eingehalten ist. Treten vermehrt Ereignisse auf, bei denen die Folienschalteranordnung nicht, nicht sicher oder nur verzögert anspricht, kann dies als Verschleißanzeichen gewertet und ein Wartung auslösendes Signal abgegeben werden. Die Federhärte der Federanordnung kann auch so hoch gewählt werden, dass bei normaler Betätigung nur der Folienschalter, nicht aber der Schalter anspricht. In diesem Fall ist ein sicheres Verschleißanzeichen, wenn die vom Bediener aufgebrachten Betätigungskräfte zunehmen, das heißt, immer öfter nicht nur die Folienschalteranordnung, sondern auch der Schalter ansprechen. Sowohl das Schaltsignal des Schalters als auch das Schaltsignal der Folienschalteranordnung können als Betätigungssignal gewertet werden, so dass in dem Zeitabschnitt beginnenden Verschleißes, in dem eine sichere Kontaktgabe des Folienschalters nicht mehr vorhanden ist, dennoch die Funktion der Schaltereinheit sicher gestellt ist.

[0013] Insbesondere bei Ausführungsformen, bei denen die Federanordnung Sprungcharakteristik aufweist, kann es sein, dass der Tastschalter bei Betätigung lediglich eine vorübergehende Kontaktgabe erbringt. In diesem Fall kann die Länge des Schaltimpulses als Indikator für die korrekte Funktion des Tastschalters genutzt werden.

[0014] Die Folienschalteranordnung weist vorzugsweise an ihre dem Betätigungselement zugewandten Seite eine unterbrechungsfrei ausgebildete Folie auf, die dem Schmutz- und Feuchtigkeitsschutz und insbesondere auch den Vandalismusschutz dienen kann. Dazu ist diese Schicht vorzugsweise aus Polyimid oder einem anderen mechanisch, gegen Feuchtigkeit und Wärme beständigen flexiblen Kunststoff ausgebildet.

[0015] Die auf der Gegenseite liegende Folie des Folienschalters kann ebenfalls eine Schutzfolie zum Beispiel aus einem Polyimid sein.

[0016] Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Beschreibung, der Zeichnung oder von Unteransprüchen. Es zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Tastschalter in schematisierter Längsschnittdarstellung, in unbetätigtem Zustand,

Figur 2 den Tastschalter nach Figur 1 zu Beginn der Betätigung kurz vor Kontaktgabe,

Figur 3 den Tastschalter nach Figur 1 mit vollständig niedergedrückten Betätigungselement,

Figur 4 und 5 alternative Kennlinienverläufe der Federanordnung des Tastschalters nach Figur 1 bis 3,

Figur 6 eine abgewandelte Schalteranordnung im Längsschnitt-Explosionsdarstellung.

[0017] In Figur 1 ist ein Tastschalter 10 veranschau-

licht, der als einzelner Tastschalter oder als Teil einer Tastschalteranordnung ausgebildet sein kann, die mehrere solcher Tastschalter umfasst. Zu dem Tastschalter 10 gehören ein Betätigungselement 11, zum Beispiel in Gestalt einer rechteckigen oder runden, oval oder anderweitig geformten Platte und eine Folienschalteranordnung 12. Das Betätigungselement 11 liegt an einer Seite frei, so dass es manuell zugänglich ist. Es ist in einer geeigneten Halterung 13 gefasst, die dazu eingerichtet ist, das Betätigungselement 11 mit einem begrenzten Bewegungsweg in einem definierten Abstandsbereich zu der Folienschalteranordnung 12 zu positionieren. Die Halterung 13 kann in eine Frontplatte 14 eingesetzt sein, die in einem vorgegebenen Abstand zu der Folienschalteranordnung 12 positioniert ist. Die Halterung 13 kann alternativ direkt mit der Folienschalteranordnung 12 verbunden sein.

[0018] Zur Kraftübertragung zwischen dem Betätigungselement 11 und der Folienschalteranordnung 12 ist eine Federanordnung 15 vorgesehen, die vorzugsweise durch eine Biegefeder aus einem superelastischen Metall wie zum Beispiel Nitinol besteht. Die Biegefeder kann als zylindrisch gewölbtes Teil, bei dem alle Biegungen zueinander parallelen Biegeachsen folgen, ausgebildet sein. Alternativ kann die Biegefeder sphärisch gewölbt ausgebildet sein (z.B. als geschlossene oder radial geschlitzte Schnappscheibe), wobei wenigstens zwei zueinander nicht parallele Biegeachsen existieren. Unabhängig davon weist die Biegefeder einen mittleren Abschnitt 16 und wenigstens zwei, vorzugsweise mehrere davon ausgehende Arme 17, 18 auf, die sich an Abstützstellen 15a an dem Betätigungselement 11 abstützen. Der mittlere Abschnitt 16 der Biegefeder dient der Betätigung des Folienschalters 12.

[0019] Die Biegefeder der Federanordnung 15 kann in einem Rahmen 11a gefasst sein, der an der dem Folienschalter 12 zugewandten Seite des Betätigungselements 11 angeordnet ist und zur Radialfixierung der Arme 17, 18 dient. Die radiale Einspannung der Arme 17, 18 beeinflusst die Kennlinie der Biegefeder erheblich. Zum Beispiel kann eine Schnapp-Charakteristik provoziert werden, die eine taktile Rückmeldung über den Schaltvorgang erbringt. Außerdem kann die Federanordnung 15 selbst einen Schalter bilden. Dazu ist wenigstens einer der Arme 17, 18 elektrisch kontaktiert. Außerdem kann an dem Betätigungselement 11 ein weiterer in der Zeichnung nicht veranschaulichter z.B. zentral angeordneter Kontakt vorgesehen sein, der von dem mittleren Abschnitt 16 kontaktiert wird, wenn das Betätigungselement 11 betätigt wird.

[0020] Der maximale Federhub der Biegefeder 15 ist größer als der in Figur 1 vertikal zu verstehende, d.h. auf die Folienschalteranordnung 12 hin und von dieser weg gerichtete Betätigungs-Weg (x1, siehe Figur 4 und 5) des Betätigungselements 11. Hingegen ist der Schaltweg (x2, siehe Figur 4 und 5) der Folienschalteranordnung 12 kleiner als der der maximale Weg (x1) des Betätigungselements.

[0021] Die Folienschalteranordnung 12 umfasst mindestens eine Schaltkontaktschicht 19, die einen Schaltkontakt 20 trägt. Dieser kann durch einen Metallkörper, durch einen leitfähigen Aufdruck auf die Schaltkontaktschicht 19, durch leitfähiges Polymer oder dergleichen ausgebildet sein. Der Schaltkontakt 20 kann außerdem drucksensitiv ausgebildet sein, um seinen elektrischen Widerstand abhängig von der Betätigungskraft zu ändern. Die Schaltkontaktschicht 19 kann aus einer federnd nachgiebigen Folie ausgebildet sein. Vorzugsweise besteht sie aus PET oder einem vergleichbaren Werkstoff mit adhäsiv modifizierter Oberfläche und hat eine Dicke von 130 - 150 μm .

[0022] Auf der Schaltkontaktschicht 19 kann eine Schutzfolie 21, zum Beispiel aus Polyimid, angeordnet sein. Die Schaltkontaktschicht 19 oder, wenn eine Schutzfolie 21 vorgesehen ist, die Schutzfolie 21 ist vorzugsweise unterbrechungsfrei ausgebildet. Sie bildet einen Feuchtigkeits- und Staubschutz. Außerdem kann sie die Vandalismussicherheit und Brandsicherheit erhöhen. Dazu hat sie vorzugsweise folgende Dicke: 10 μm bis 130 μm und folgenden Wärmewiderstandskoeffizient: 0,1 $\text{W/m}^2\text{K}$ bis 0,2 $\text{W/m}^2\text{K}$.

[0023] Im weiteren Vertikalaufbau liegt unter der Schaltkontaktschicht 19 eine Abstandshalterschicht 22. Diese weist im Bereich des Schaltkontakts 20 eine Öffnung auf. Die Öffnung und der Schaltkontakt 20 sind etwa mittig unter dem mittleren Abschnitt 16 der Biegefeder angeordnet.

[0024] Unterhalb der Abstandshalterschicht 22 ist eine Kontaktträgerschicht 23 mit wenigstens einem, vorzugsweise zwei oder mehreren Kontakten 24, 25 angeordnet, die dem Schaltkontakt 20 zugewandt sind. Die Schaltkontakte 24, 25 sind mit einer nicht weiter veranschaulichten elektronischen Schaltung verbunden, die den von dem Tastschalter 10 erzeugten Schaltimpuls empfängt. Hingegen ist der Schaltkontakt 20 elektrisch isoliert angeordnet. Es ist jedoch grundsätzlich auch möglich, den Schaltkontakt 20 über einen oder mehrere Leiterzüge mit einer elektronischen Auswertschaltung zu verbinden, um Kontaktgaben zu erfassen. Dies eröffnet eine zusätzliche Kontrollmöglichkeit oder auch die Möglichkeit, seitens der Schaltkontaktschicht 23 mit lediglich einem der Kontakte 24 oder 25 auszukommen.

[0025] Die Dicke der Abstandshalterschicht 22 legt den Schaltweg x_2 für den aus dem Schaltkontakt 20 und den Kontakten 24, 25 gebildeten elektrischen Schalter 26 fest. Dieser Schaltweg x_2 ist vorzugsweise deutlich kleiner als der Maximalhub x_1 des Betätigungselements 11. Figur 4 veranschaulicht dies im Ausführungsbeispiel. Die Kennlinie I beschreibt die Federkennlinie der Federanordnung 15. Der Maximalhub x_1 des Betätigungselements 11 ist als Abstand zwischen dem Nullpunkt und x_1 zu verstehen. Die Federkennlinie II beschreibt die federnde Nachgiebigkeit der Schaltkontaktschicht 19 im Bereich des Schaltkontakts 20. Die Kennlinie ist vorzugsweise linear, wohingegen die Kennlinie I nichtlinear ist und einen Bereich B mit fallender Charakteristik aufweist.

Der geringe Bewegungsweg des Schaltkontakts 20 führt zur Berührung mit den Kontakten 24, 25 an einer Stelle x_2 , die erreicht wird, bevor der Abschnitt B mit fallender Kennlinie erreicht wird.

[0026] Der insoweit beschriebene Aufbau kann nach unten hin mit einer Schutzfolie 27 und einer Trägerplatte 28, zum Beispiel aus Metall, abgeschlossen sein. Die Schutzfolie 27 kann die gleichen Eigenschaften aufweisen, wie die Schutzfolie 21. Die Metallplatte 28 ist vorzugsweise im Wesentlichen steif und in einem festen Abstand zu der Frontplatte 14 angeordnet.

[0027] Optional können zwischen der Schaltkontaktschicht 23 und der Schutzfolie 27 weitere Schichten oder Elemente angeordnet sein. Dies kann beispielsweise eine Beleuchtungsebene sein, die vorzugsweise durch eine Leiterplatte 29 mit darauf angeordneten LEDs 30, 31 und eine Abstandshalterschicht 32 gebildet sein kann, die Aussparungen für die LEDs aufweist und dicker ist als die Höhe derselben. Alternativ können LEDs auf der Oberseite der Schaltkontaktschicht 23 angebracht wie, wobei in der Abstandshalterschicht 22 entsprechende Aussparungen vorgesehen sein können.

[0028] Zwischen der Federanordnung 15 und der Folienschalteranordnung 12 kann ein Amboss 33 vorgesehen sein, der dazu dient, die über die Federanordnung 15 übertragende Betätigungskraft auf den Folienschalter 12 zu übertragen. Der Amboss 33 kann als dünne Platte oder Scheibe ausgebildet sein, wobei seine parallel zu der Schutzfolie 21 zu messende Größe geringer ist als die Größe der Aussparung in der Abstandshalterschicht 22. Durch die Größe des Amboss 33 lässt sich die Steigung der Kennlinie II zweckentsprechend festlegen. Außerdem ist der steif ausgebildete Amboss 33 vorzugsweise größer als der Schaltkontakt 20. Dadurch wird eine potenziell schädliche Verformung des Schaltkontakts 20 bei Schalterbetätigung ausgeschlossen.

[0029] Der insoweit beschriebene Tastschalter 10 arbeitet wie folgt:

[0030] Im Ruhezustand weist der Tastschalter 10 den in Figur 1 veranschaulichten Zustand auf. Dies entspricht einer Position des Betätigungselements 11 im Punkt 0 des Diagramms nach Figur 4, d.h. das Betätigungselement 11 ist in Figur 1 ganz oben. Wird es nun etwas niedergedrückt, wie es Figur 2 veranschaulicht ist, wird zunächst der Folienschalter 12 betätigt, indem der Amboss 33 von der relativ steifen Federanordnung 15 niedergedrückt wird, so dass die Schutzfolie 21 und die Schaltkontaktschicht 19 eine elastische Verformung erfahren und der Schaltkontakt 20 die Kontakte 24, 25 berührt. Mit anderen Worten, der Schalter 26 schließt. Dies entspricht der Position x_2 in Figur 4. Wird das Betätigungselement 11 nun weiter niedergedrückt, gerät die Federanordnung 15 in den Bereich B der Kennlinie, was der Bediener als Überwindung eines Druckpunkts wahrnimmt. Dieser Zustand ist in Figur 3 veranschaulicht. Die Biegefeder der Federanordnung 15 gibt nun nach und das Betätigungselement 11 erreicht die Stelle x_1 in Figur 4. Dabei kann der Schalter 26 geschlossen bleiben.

Wenn allerdings die Federkraft der Federkennlinie I der Federanordnung 15 nach Durchlaufen des Bereiches B geringer sein sollte, als die von der Folienschalteranordnung 12 aufgebrachte Federkraft gemäß Kennlinie I kann der Schalter 26 alternativ auch wieder öffnen.

[0031] Figur 5 veranschaulicht eine Ausführungsform mit einer abgewandelten Biegefederanordnung, die eine ausgesprochene Schnappcharakteristik aufweist. Unter Zugrundelegung der vorigen Struktur und Funktionsbeschreibung und gleicher Bezugszeichen wird nach Durchlaufen des Schaltpunkts x2, bei dem der Schalter 26 schließt, ein Sprungabschnitt S der Kennlinie II der Federanordnung 15 erreicht, der noch deutlicher als Druckpunkt wahrgenommen wird. Unterschreitet die von der Federanordnung 15 aufgebrachte Federkraft die von den Folien 21 und 19 aufgebrachte Federkraft (Kennlinie I) öffnet der Schalter 26 nach anfänglicher Kontaktgabe wieder. Es kommt somit lediglich zu einer kurzen Kontaktgabe beim Durchlaufen des Wegabschnitts von dem Schaltpunkt x2 bis zum Erreichen der Sprunggrenze S. Verkürzt sich die Schaltzeit wesentlich oder verlängert sie sich, kann dies als Verschleißindiz für den Tastschalter 10 gewertet werden. Eine angeschlossene Steuerungschaltung kann eine entsprechende Auswertung vornehmen.

[0032] Ist die Kennlinie II so festgelegt, dass die Schaltkraft nach Durchlaufen des Sprungabschnitts S größer ist, als die der Kennlinie I der Folien 19, 21, kommt es beim Betätigen des Tastschalters 10 hingegen zur Dauerkontaktgabe solange das Betätigungselement 11 niedergedrückt ist.

[0033] Bei allen vorbeschriebenen Ausführungsformen kann an dem Betätigungselement selbst ein Schalter ausgebildet sein, der die Federanordnung 15 als Schaltkontakt nutzt oder von dieser betätigt wird. Vorzugsweise spricht dieser Schalter bei Betätigung bei einer Betätigungskraft an, die größer ist, als die zur Betätigung der Folienschalteranordnung minimal nötige Kraft. Dadurch ergibt sich bei der Schalterbetätigung eine Reihenfolge, im Rahmen derer erst die Folienschalteranordnung und dann der Schalter ansprechen. Verschiebt sich diese Reihenfolge oder der sich ergebende zeitliche Abstand des Ansprechens des Schalters und der Folienschalteranordnung, kann eine angeschlossene Auswerteschaltung dies als Verschleißanzeichen werten und ein entsprechendes Signal abgeben.

[0034] Anstelle der Nutzung der Biegefeder als Schaltkontakt kann in dem Betätigungselement 11 etwa dort, wo in Figur 6 der Chip 34 dargestellt ist, eine Kontaktnordnung vorgesehen sein, die von dem mittleren Abschnitt 16 der Biegefeder oder einem mit diesem verbundenen Teil betätigt wird. Der Chip 34 kann an einer anderweitigen Stelle des Betätigungselements angeordnet sein.

[0035] Ersichtlicherweise eröffnet das erfinderische Design eine Anzahl von Gestaltungsmöglichkeiten für verschiedenste Anwendungen.

[0036] Das erfindungsgemäße Konzept eröffnet die

Möglichkeit der Unterbringung zusätzlicher elektronischer Komponenten, nicht nur in dem Folienschalter 12, sondern auch in dem Betätigungselement 11, wie es in Figur 6 veranschaulicht ist:

5 **[0037]** Die vorige Beschreibung der Struktur und Funktion gilt unter Zugrundelegung der im Zusammenhang mit den Figuren 1 bis 5 bereits eingeführten Bezugszeichen entsprechend für die Ausführungsform nach Figur 6. Die Ausführungsform nach Figur 6 dient zur Veranschaulichung möglicher Abwandlungen, die unabhängig voneinander bei jeder der bereits beschriebenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Tastschalters Anwendung finden können. Zum Beispiel kann die Schutzfolie 21 entfallen, wenn die Schaltkontaktschicht 19 entsprechend aus schützendem, unterbrechungsfrei gestaltetem Material ausgebildet ist.

10 **[0038]** Außerdem können zusätzlich oder alternativ zu der Leiterplatte 29 elektronische Komponenten in dem Betätigungselement 11 angeordnet sein. Solche elektronischen Komponenten können Leuchtelemente, wie beispielsweise LEDs, und/oder andere Komponenten, wie beispielsweise integrierte elektronische Schaltelemente 34 mit informationsverarbeitender Funktion, zum Beispiel sogenannte RFID-Chips, NFC-Chips oder dergleichen, angeordnet sein. Zur Stromversorgung derselben können ein oder mehrere Sekundärspulen 35 dienen, die mit einer zum Beispiel in der Schaltkontaktschicht 19 untergebrachten Primärspule 36 transformatorisch koppeln. Die Primärspule 36 kann alternativ in der Abstandshalterschicht 22, der Schaltkontaktschicht 23, der Schutzfolie 27 oder der Trägerplatte 28 angeordnet sein.

25 **[0039]** Der erfindungsgemäße Tastschalter 10 weist eine Folienschalteranordnung 12 und ein Betätigungselement 11 auf, das die Folienschalteranordnung 12 über eine Federanordnung 15 nach dem Prinzip "umgekehrter Dom" betätigt. Während die äußere Peripherie der Federanordnung 15 an dem Betätigungselement 11 abgestützt ist, dient der Mittelteil 16 der Federanordnung zur Übertragung der Schaltbetätigungskraft auf die Folienschalteranordnung 12. Zwischen letzterer und der Federanordnung 15 kann ein Amboss 33 vorgesehen sein, dessen Material auf minimalen Verschleiß der Federanordnung 15 abgestimmt sein kann. Vorzugsweise besteht der Amboss 33 aus einem nicht abrasiven Kunststoff wie beispielsweise PE, PTFE oder dergleichen.

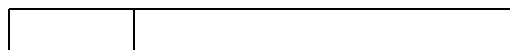
30 **[0040]** Durch das Prinzip "umgekehrter Dom" besteht die besonders vorteilhafte Möglichkeit, sowohl in der Folienschalteranordnung wie auch innerhalb des beweglichen Betätigungselements 11 Schaltfunktionen zu ermöglichen. Dadurch ist eine Ausführung des Tastschalters 10 als Sicherheitsschalter mit zwei voneinander unabhängigen Schaltkreisen möglich. Darüber hinaus lässt sich mit der Anordnung als "umgekehrter Dom" einerseits eine gute taktile Rückmeldung und andererseits eine Kontaktgabe bei gleichzeitig gutem Schutz des in einem geschlossenen vorzugsweise hermetisch geschlossenen Raum liegenden Schalters 26 erreichen. Außerdem ist zusätzlicher Bauraum für elektrische und elektronische Kompo-

menten 36 in unmittelbarer Umgebung des Schalters 26 geschaffen, wodurch das Betätigungselement 11 eine zusätzliche Funktionalität, beispielsweise hinsichtlich NFC-Datenaustausch oder optischer Signalisierung erhalten kann. Der Domschalter kann direkt in den Schwingkreis des NFC- oder RFID-Tags integriert sein. Schaltkontakte zur Aktivierung/Deaktivierung des NFC- oder RFID-Tags (Domschalter) können an der dem Bediener abgewandten Seite des Betätigungselements angeordnet sein und die Biegefeder 16 als Schaltkontakt nutzen. Bei Betätigung des Betätigungselements 11 werden die Kontakte über den Dom geschlossen und der Tag zur Erfassung durch ein Lesegerät aktiviert.

Bezugszeichen:

10	Tastschalter
11	Betätigungselement
11a	Rahmen
12	Folienschalteranordnung
13	Halterung
14	Frontplatte
15	Federanordnung
15a	Abstützstellen
16	mittlerer Abschnitt der Biegefeder
17, 18	Arme der Biegefeder
19	Schaltkontaktschicht
20	Schaltkontakt
21	Schutzfolie
22	Abstandshalterschicht
23	Schaltkontaktschicht
24, 25	Kontakt
26	Schalter
27	Schutzfolie
28	Trägerplatte
29	Leiterplatte
30, 31	LEDs
32	Abstandshalterschicht
33	Amboss
34	Chip
35	Spule
36	Primärspule

(fortgesetzt)



Patentansprüche

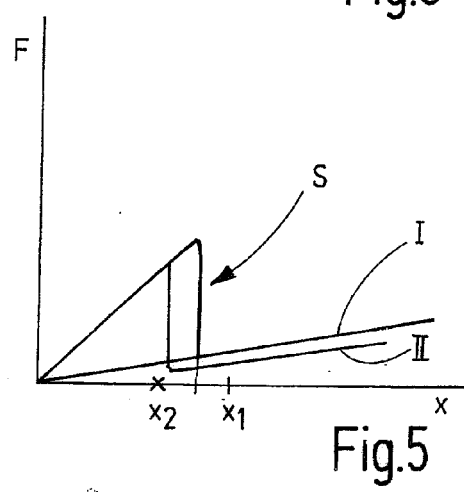
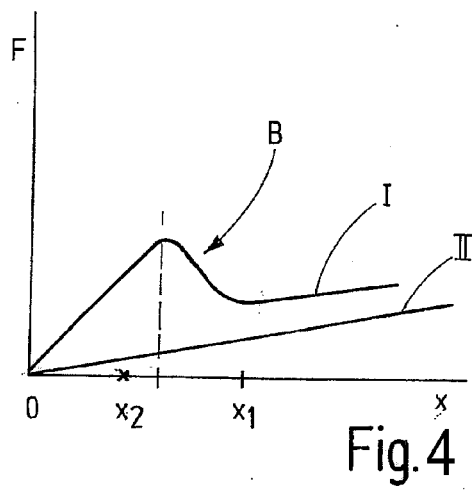
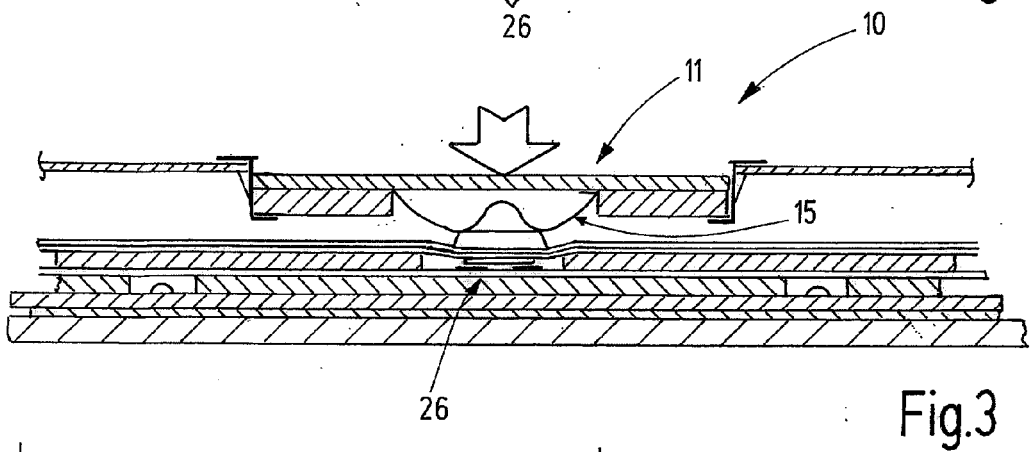
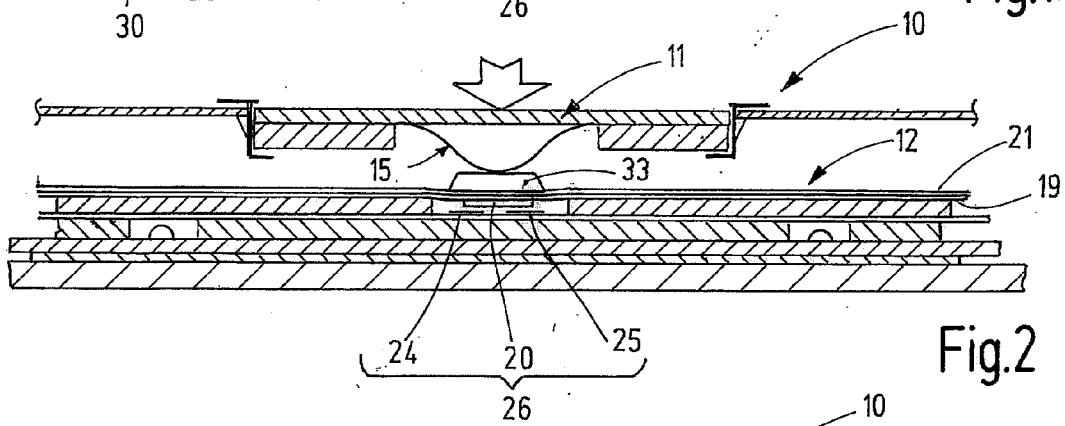
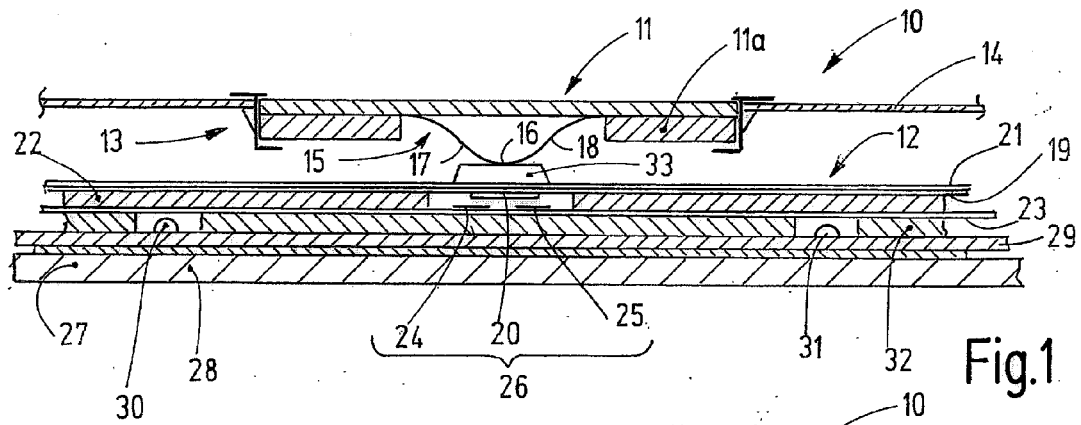
1. Tastschalter (10), insbesondere zum Einsatz in Tastenfeldern, mit einer Folienschalteranordnung (12), zu der eine Kontaktträgerschicht (23) mit wenigstens einem Kontakt (24, 25) und eine Schaltkontaktschicht (19) mit wenigstens einem Schließkontakt (20) gehören und die in einem Abstand zueinander angeordnet sind, mit einem Betätigungselement (11), das zur manuellen Betätigung exponiert angeordnet ist, mit einer Federanordnung (15), die zwischen dem Betätigungselement (11) und der Folienschalteranordnung (12) angeordnet ist, und die sich einerseits an dem Betätigungselement (11) und andererseits an die Folienschalteranordnung (12) anschließend angeordnet ist.
2. Tastschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federanordnung (15) eine sich an wenigstens zwei voneinander beabstandeten Stellen an dem Betätigungselement (11) abstützende Biegefeder (15a) ist.
3. Tastschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegefeder (15a) einen mittleren Abschnitt (16) aufweist, der mit der Folienschalteranordnung (12) in Berührung steht und von dem sich Arme (16, 17) zu dem Betätigungselement (11) erstrecken.
4. Tastschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltkontaktschicht (19) federnd ausgebildet ist, um einen Schaltweg aus einer Ruheposition in eine Kontaktposition zu überwinden und sich bei Nichtbetätigung aus eigener Kraft in die Ruheposition zurück zu stellen.
5. Tastschalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federkraft der Schaltkontaktschicht (19) geringer ist, als die von der Federanordnung (15) zum Betätigen der Folienschalteranordnung (12) aufgebrachte Kraft.
6. Tastschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federanordnung (15) eine nichtlineare Kennlinie (II) aufweist.
7. Tastschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federan-

ordnung (15) eine Kennlinie (II) aufweist mit einer Sprungstelle (S) oder einer Stelle (B) aufweist, an der die Federkennlinie (II) einen fallenden Abschnitt hat.

5

8. Tastschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Betätigungselement (11) ein Hubbegrenzungsmittel (13) zugeordnet ist. 10
9. Tastschalter nach Anspruch 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprungstelle (S) oder der fallende Abschnitt (B) innerhalb des von dem Hubbegrenzungsmittel (13) festgelegten Hubbereichs des Betätigungselements (11) angeordnet ist. 15
10. Tastschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folienschalteranordnung (12) an ihrer dem Betätigungselement (11) zugewandten Seite eine durchgehend unterbrechungsfrei ausgebildete Folie (21) aufweist. 20
11. Tastschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folienschalteranordnung (12) eine steife Grundplatte (28) enthält. 25
12. Tastschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folienschalteranordnung (12) Beleuchtungselemente (30, 31) enthält. 30
13. Tastschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement (11) eine elektronische Schaltung (34, 35) enthält. 35
14. Tastschalter nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folienschalteranordnung (12) eine Schaltungsanordnung (36) zur drahtlosen Stromversorgung der in dem Betätigungselement (11) angeordneten elektronischen Schaltung (34, 35) enthält. 40
15. Tastschalter nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsanordnung (36) zur drahtlosen Stromversorgung der in dem Betätigungselement (11) angeordneten elektronischen Schaltung (34, 35) in der Schaltkontaktschicht (19) oder der Kontaktträgerschicht (23) angeordnet ist. 45
50

55



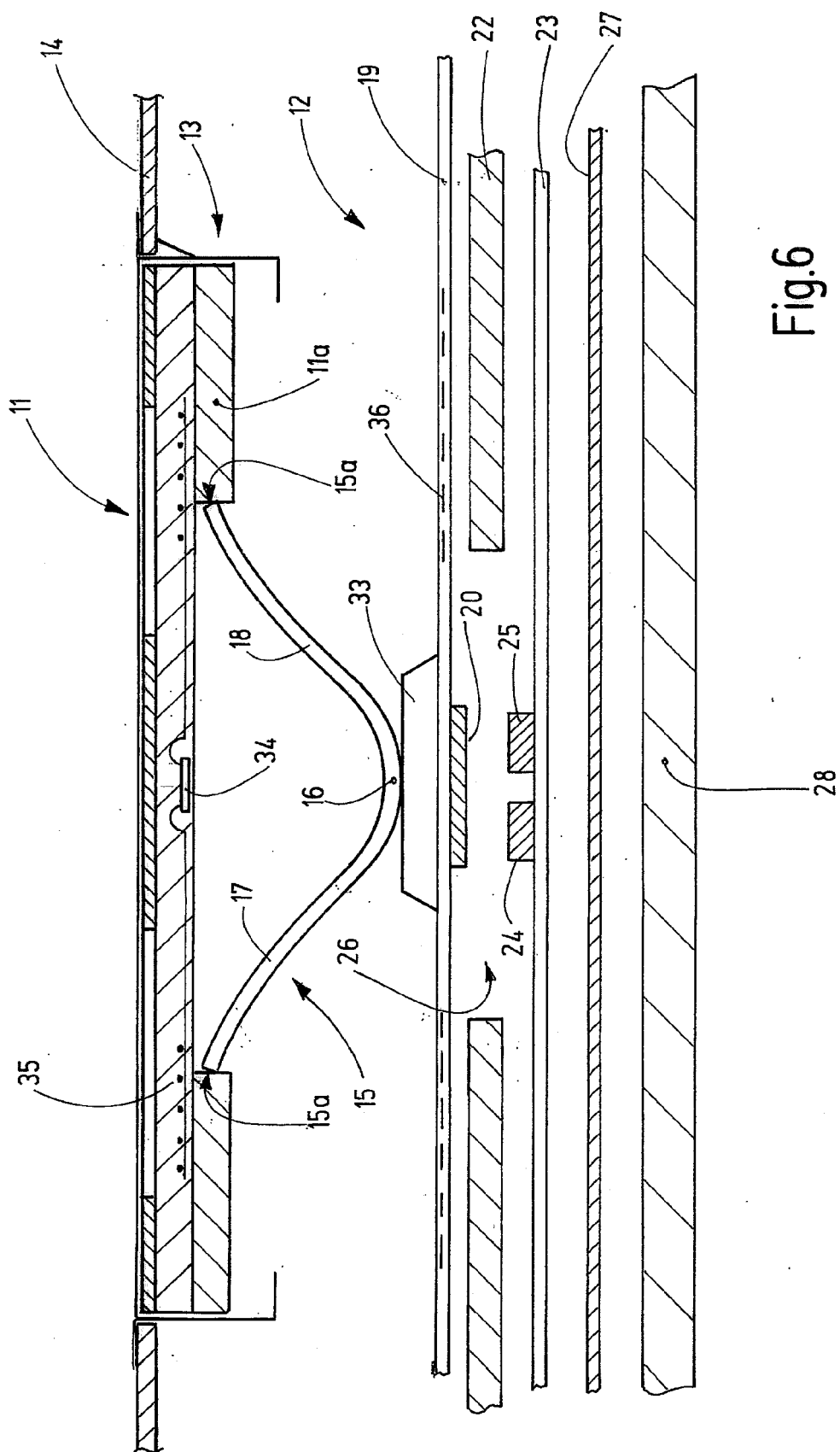


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 19 1745

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2011/000775 A1 (ITOU TAKESHI [JP]) 6. Januar 2011 (2011-01-06)	1,4,5, 10,11, 13,15	INV. H01H13/85
Y	* Absatz [0066] - Absatz [0143]; Abbildungen 1-34 *	2,3,6-9, 12,14	
Y	----- US 2015/001058 A1 (CHEN CHAO [CA]) 1. Januar 2015 (2015-01-01) * Absatz [0013] - Absatz [0031]; Abbildungen 1-6 *	2,3,6-11	
Y	----- US 5 399 821 A (INAGAKI JIRO [JP] ET AL) 21. März 1995 (1995-03-21) * Spalte 4, Zeile 1 - Spalte 8, Zeile 16; Abbildungen 1-6 *	10-12	
Y	----- US 2016/098097 A1 (CHANG HYUKSOO [KR] ET AL) 7. April 2016 (2016-04-07) * Absatz [0123] *	14	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Februar 2018	Prüfer Nieto, José Miguel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 19 1745

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

20-02-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2011000775 A1	06-01-2011	JP 5287848 B2 JP WO2009110420 A1 US 2011000775 A1 WO 2009110420 A1	11-09-2013 14-07-2011 06-01-2011 11-09-2009
20	US 2015001058 A1	01-01-2015	KEINE	
25	US 5399821 A	21-03-1995	KEINE	
30	US 2016098097 A1	07-04-2016	CN 105378603 A EP 3076270 A1 US 2016098097 A1 WO 2015080350 A1	02-03-2016 05-10-2016 07-04-2016 04-06-2015
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 8729414 B2 [0002]
- US 8367958 B [0003]
- US 6806815 B1 [0003]
- DE 102011004674 A1 [0005]