

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>: H 02 K 3/32  
H 01 F 5/06  
G 04 C 3/14

Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

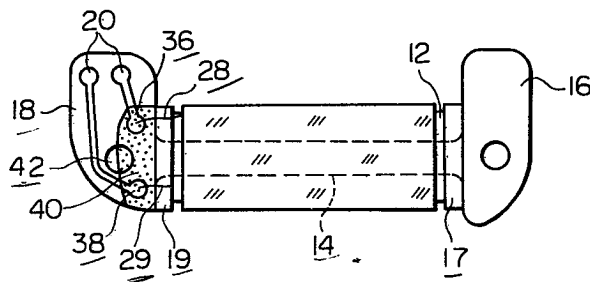
⑫ AUSLEGESCHRIFT A3

⑪ 633 159 G

<p>⑰ Gesuchsnummer: 12088/78</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 24.11.1978</p> <p>⑳ Priorität(en): 26.11.1977 JP 52-141885 22.12.1977 JP 52-153605</p> <p>④② Gesuch bekanntgemacht: 30.11.1982</p> <p>④④ Auslegeschrift veröffentlicht: 30.11.1982</p>	<p>⑦① Patentbewerber: Citizen Watch Company, Limited, Shinjuku-ku/Tokyo (JP)</p> <p>⑦② Erfinder: Kathuya Masuda, Meguro-ku/Tokyo (JP) Satoru Sugiyama, Sayama-shi/Saitama-ken (JP)</p> <p>⑦④ Vertreter: E. Blum &amp; Co., Zürich</p> <p>⑤⑥ Recherchenbericht siehe Rückseite</p>
---	---

⑤④ Antriebsspule für einen elektromechanischen Wandler.

⑤⑦ Bei der Spule für einen elektromechanischen Wandler wird eine Schicht aus einem mittels UV-Strahlung aushärtbaren Harz auf die Wicklung (12) und die Anschlussstücke (36, 38) der Wicklung aufgebracht und dann ausgehärtet, um einen dünnen sehr haltbaren Schutzbelag zu schaffen.





# RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:  
Patentgesuch Nr.:

CH 12088/73

OEB. Nr.:

HO 13 531

Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente		
Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.
	<p><u>US - A - 3 937 855 (GRUENWALD)</u></p> <p>* Spalte 2, Zeilen 52-56; Spalte 4, Zeilen 33-40; Spalte 4, Zeilen 64-68; Spalte 5, Zeilen 3-14; Figur 1 *</p> <p style="text-align: center;">--</p>	1, 2
	<p><u>DE - A - 1 789 032 (SIEMENS)</u></p> <p>* Seite 3, Zeilen 7-33; Seite 4, Zeilen 1,2; Figur *</p> <p style="text-align: center;">--</p>	3
A	<p><u>GB - A - 1 342 202 (AMP, INCORPORATED)</u></p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1
<p>Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.)</p> <p style="text-align: right;">H 02 K 3/32 5/22 15/12 H 01 F 5/06 5/04 41/00</p>		
<p>Catégorie des documents cités Kategorie der genannten Dokumente</p> <p>X: particulièrement pertinent von besonderer Bedeutung</p> <p>A: arrière-plan technologique technologischer Hintergrund</p> <p>O: divulgation non-écrite nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: document intercalaire Zwischenliteratur</p> <p>T: théorie ou principe à la base de l'invention der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: demande faisant interférence kollidierende Anmeldung</p> <p>L: document cité pour d'autres raisons aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>D: document cité dans la demande in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>&amp;: membre de la même famille, document correspondant. Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument</p>		
Etendue de la recherche/Umfang der Recherche		
<p>Revendications ayant fait l'objet de recherches Recherchierte Patentansprüche: <span style="float: right;">alle</span></p> <p>Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches Nicht recherchierte Patentansprüche:</p> <p>Raison: Grund:</p>		
Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche		Examineur / Prüfer
20. November 1980		

### PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung einer Antriebsspule für einen elektromechanischen Wandler einer elektronischen Uhr, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte

– Herstellen eines Kerns mit einstückig ausgebildeten Stirnplatten an beiden Enden,

– Aufwickeln eines Drahtes auf den Kern, um eine Spule mit zwei Anschlussdrähten herzustellen,

– Befestigen einer gedruckten Schaltungsanordnung an mindestens einer Stirnplatte, wobei die Schaltungsanordnung Anschlussstücke an einer Seite aufweist, an die die Anschlussdrähte anlegbar und unter Anwenden von Wärme und Druck durch ein Heizelement mit den Anschlussdrähten verbindbar sind,

– Bildung einer Schicht aus schnell aushärtendem Harz mindestens auf einem Verbindungsbereich, um den Verbindungsbereich mechanisch zu schützen, und

– Aushärten der Harzschicht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als schnell aushärtendes Harz ein durch UV-Strahlung aushärtbares Harz verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Anschlussdrähte mit einer Isolierschicht umschlossen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierschicht durch Anwendung von Wärme und Druck gespritzt wird und dass die elektrischen Anschlussdrähte mit den Anschlussstücken verbunden werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Bildung einer Schutzschicht aus durch UV-Strahlung aushärtbarem Harz am Umfang der Spule.

6. Verfahren nach Anspruch 2 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Harz aus einer Gruppe, bestehend aus Epoxyharz, Polyol-acrylat, Polyester-acrylat, Polyepoxy-acrylat und Polyurethan-acrylat, und aus einer Gruppe, bestehend aus einem Photopolymerisationsinitiator, einer Diazoniumlösung, Benzoin-Derivaten, Benzil, Acetophenon-Derivaten und Benzophenon, ausgewählt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Harz mittels eines Dispensers aufgebracht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur Herstellung der Isolationschicht Polyurethan verwendet wird.

9. Antriebsspule, hergestellt nach dem Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen länglichen Stabkern mit einstückig ausgebildeten Stirnplatten an den Enden, eine Spule, die auf den Kern angeordnet ist und Anschlussdrähte enthält, eine gedruckte Schaltung, die mindestens an einer Stirnplatte angeordnet ist und Anschlussstücke enthält, an die mittels Wärme und Druck die Anschlussdrähte anschliessbar sind und eine Schutzschicht aus durch UV-Strahlung aushärtbarem Harz, die mindestens die Anschlussbereiche der Anschlussdrähte bedeckt.

Diese Erfindung bezieht sich auf eine Verbesserung im Schutz der in elektromechanischen Wandlern verwendeten Wicklungen, welche aus extrem dünnen Drähten gewickelt sind.

Es besteht ein grosser Bedarf an Wicklungen, die in extrem kleinen elektromechanischen Wandlern verwendet werden und mit sehr feinen Drähten bewickelt werden. Dies trifft insbesondere für Wicklungen zu, die in Schrittmotoren für elektronische Armbanduhren verwendet werden und de-

ren Drähte einen Durchmesser von 40 µm oder weniger aufweisen. Ein sich bei der Verwendung von sehr dünnen Drähten ergebendes Problem ist die starke Anfälligkeit derselben auf Brüche, wenn nicht ausreichende Schutzmassnahmen vorgesehen werden. Somit ist die Zuverlässigkeit von Vorrichtungen, die solche Wicklungen verwenden, wie elektronische Uhren, direkt durch die Wirksamkeit derartiger Schutzmassnahmen betroffen.

Die Schutzmassnahmen, welche bisher für solche Wicklungen angewendet wurden, sehen die Anwendung eines Schrumpfschlauches aus Kunstharzmaterial vor, um den Umfang der Wicklung zu ummanteln und das Aufbringen von Harz an die Enden der Wicklung, wo sie durch Anschlussstücke gehalten werden. Derartige Massnahmen haben jedoch verschiedene Nachteile, und zwar die Vergrösserung des Aussendurchmessers der Wicklung oder die lange Aushärtdauer für das Harz.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu beheben.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäss erreicht durch einen Kern, durch eine am Kern angeordnete Antriebswicklung und durch eine Schutzschicht, die am äusseren Umfang der Wicklung ausgebildet ist und aus einem mittels ultravioletter Strahlung aushärtbaren Harz besteht.

Es ist von Vorteil, wenn der Wicklungsumfang mit einer Schicht aus einem zähen Schutzharz versehen wird und wenn die Endabschnitte der Zuleitungen der Wicklungen auch überzogen werden und in ihrer Stellung durch eine ähnliche oder dickere Harzschicht gehalten werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine bekannte Ausführung einer Spule für einen kleinen elektromagnetischen Wandler,

Fig. 2 einen Schrumpfschlauch, der vor der Erwärmung über die Spule in Fig. 1 gezogen wird,

Fig. 3 den Schrumpfschlauch von Fig. 2 nach der Erwärmung,

Fig. 4 einen vergrössert dargestellten Teil der in Fig. 1 dargestellten Spule,

Fig. 5 ein Teil der in Fig. 1 dargestellten Spule, nachdem ein mittels ultravioletter Strahlung aushärtbares Harz auf die Wicklung aufgebracht wurde,

Fig. 6A eine Antriebsspule nach der vorliegenden Erfindung, auf die mittels ultravioletter Strahlung aushärtbares Harz aufgebracht ist,

Fig. 6B eine Ansicht der Spule von Fig. 6A, die der ultravioletten Strahlung ausgesetzt ist,

Fig. 6C eine Ansicht der Spule von Fig. 6A und 6B, auf die ein Lösungsmittel aufgebracht wird, um das überschüssige Harz zu entfernen,

Fig. 7 eine Ansicht eines Tests der Haltbarkeit eines Harzüberzuges, der wie in den Fig. 6A, 6B und 6C aufgebracht wurde,

Fig. 8A eine Ansicht einer Spule für einen elektromagnetischen Wandler, die die herkömmliche Schutzmethode für die Anschlussdrähte der Wicklung zeigt,

Fig. 8B eine Draufsicht auf die Fig. 8A,

Fig. 9 einen bekannten Spulenkörper,

Fig. 10 eine Spule für einen elektromagnetischen Wandler, bei dem die Spulenanschlüsse gemäss der vorliegenden Erfindung geschützt sind,

Fig. 11, 12 und 13 ein Verfahren zum Aufbringen einer Schicht eines mittels ultravioletter Strahlung aushärtbaren Harzes auf die Spulenanschlüsse der in Fig. 10 dargestellten Spule,

Fig. 14 ein anderes Verfahren zur Befestigung und zum Schutz der Spulenanschlüsse,

Fig. 15 ein Verfahren zur Herstellung des elektrischen Kontaktes zwischen den Spulenanschlussdrähten der in

Fig. 14 dargestellten Spule und den benachbarten Anschlussstücken und

Fig. 16 einen Querschnitt durch eine Kontaktstelle eines Spulenanschlussdrahtes an ein Anschlussstück für die in Fig. 14 dargestellte Spule.

Die Fig. 1 zeigt eine bekannte Schutzart für eine Wicklung 12 einer Kleinspule, die aus einem Schrumpfschlauch 10 besteht. Der Schrumpfschlauch besteht aus einem Harz. Der Schrumpfschlauch wird am Umfang der Wicklung, die auf einem Kern 14 aufgewickelt ist, angeordnet. Diese Anordnung hat den Nachteil, dass der Durchmesser des Schrumpfschlauches vor dem Schrumpfen beträchtlich grösser sein muss als nach dem Schrumpfen, weil das Schutzrohr 10 einen Durchmesser haben muss, der gross genug ist, um diesen über die Endplattenabschnitte 16 und 18, die einstückig mit dem Kern 14 ausgebildet sind und dazu dienen, einen magnetischen Kreis für das Magnetfeld der Wicklung 12 zu bilden, zu schieben. Somit kann der äussere Durchmesser des Schutzrohres 10 nicht sehr klein gemacht werden. Es ist sehr schwierig, ein Schutzrohr mit einer Dicke von 120  $\mu\text{m}$  oder kleiner herzustellen. Bei in Schrittmotoren für elektronische Armbanduhren verwendeten Spulen liegt der Drahtdurchmesser in der Grössenordnung von 18 bis 35  $\mu\text{m}$ , um Armbanduhren mit kleinen Abmessungen zu erzeugen. Somit ist die Dicke des obengenannten Schutzrohres überproportional gross bezüglich des Drahtdurchmessers. Die Tatsache, dass ein Schrumpfschlauch mit anfangs grossem Durchmesser ein Rohr mit relativ grosser Dicke nach dem Schrumpfen ergibt, ist in den Fig. 2 und 3 dargestellt, wobei die Fig. 2 den Schlauch 21 vor dem Schrumpfen und die Fig. 3 das Rohr nach dem Schrumpfen zeigt.

Wir haben die Gründe für die Leiterbrüche in solchen Wicklungen durch Tests an Wicklungen, die nicht mit einer Schutzschicht versehen waren, untersucht. Es hat sich gezeigt, dass der grösste Teil der Unterbrüche in oder neben einem freiliegenden Abschnitt 22 der Spulenanschlussleitung auftritt (Fig. 4). Ein solcher Unterbruch in der Leitung kann auftreten, weil ein Abschnitt 24 des Leiters, der durch die Wicklungsmaschine zeitweise in einen Schlitz 26 in einem Isolierteil 28 eingeführt wird, sich löst und somit nicht im Schlitz 26 befestigt wird.

Wie Fig. 5 zeigt, ist hier eine Schicht aus einem mittels ultravioletter Strahlung aushärtbaren Harz als Schutzschicht auf die Spule 12 aufgebracht. Ein solches mittels ultravioletter Strahlung aushärtbares Harz kann z. B. aus einem Basis harz, etwa einer Mischung aus Epoxyharz und Verdünner, z. B. ein Epoxyharzlack, und einem Lichtpolymerisationsinitiator, etwa einer Diazonium-Lösung bestehen. Die Dicke der Schicht 30 ändert sich entsprechend der Unregelmässigkeiten der äusseren Wicklungslage der Wicklung 12. Beim maximalen Aussendurchmesser der Spule hat die Schutzschicht 30 etwa eine Dicke von weniger als 20  $\mu\text{m}$ . Der Aussendurchmesser der Wicklung 12 ändert sich im Bereich zwischen 100 bis 200  $\mu\text{m}$ , und zwar wegen der Unregelmässigkeit in der Wicklung, die vom Wicklungsverfahren der Wicklung abhängt. Wie daraus ersichtlich ist, bildet das vorliegende erfindungsgemässe Verfahren einen wesentlichen Vorteil gegenüber einem Verfahren, bei dem ein Schutzrohr mit bestimmter Dicke verwendet wird, weil die Gesamtdicke der Wicklung mit ihrem Schutzüberzug wesentlich reduziert werden kann. Dies, weil die Harzschicht dazu neigt, die Unregelmässigkeiten am Wicklungsumfang auszugleichen, wodurch diese an den vertieften Wicklungsabschnitten am dicksten und an den vorstehenden Wicklungsabschnitten am dünnsten ist. Dies ergibt sich aus der Oberflächenspannung des flüssigen Harzes. Eine solche Harzschicht bewirkt, dass frei schwebende Abschnitte 22 der Drähte mit dem anderen Teil der Wicklung verbunden werden.

Die Fig. 6A und 6B zeigen eine Reihe von Schritten in der Ausbildung einer Schutzschicht. Zuerst wird eine Schicht eines mittels ultravioletter Strahlung aushärtbaren Harzes aufgebracht. In Fig. 6A wird dieses Harz mittels einer Spritzpistole 38 aufgebracht. Es wird darauf hingewiesen, dass auch andere Verfahren zum Aufbringen eines flüssigen Harzes verwendet werden können. Das Harz kann z. B. durch eine Bürste oder einen Schwamm aufgebracht werden. Die Wicklung kann aber auch in ein Harzbad eingetaucht werden. Im nächsten Schritt (Fig. 6B) werden alle Abschnitte der Spule, die nicht mit Harz überzogen werden müssen, vor der Bestrahlung durch eine Strahlungsquelle 15 abgeschirmt. Der Wellenlängenbereich der ultravioletten Strahlung soll im Bereich von 200 bis 400  $\mu\text{m}$  liegen, und die Temperatur sollte zwischen Raumtemperatur bis 70  $^{\circ}\text{C}$  betragen.

Bei diesem Schritt werden die Teile der Spule, wie die Endplatten 16 und 18, durch Abschirmplatten 40 vor der ultravioletten Strahlung abgeschirmt. Die Dauer der ultravioletten Bestrahlung kann innerhalb 1 bis 90 Sekunden liegen, und zwar abhängig von der Dichte der ultravioletten Strahlung und dem verwendeten Harz.

Schliesslich wird, wie in Fig. 6C dargestellt ist, die Spule in ein Lösungsmittel 11, wie Farbverdünner oder ätherisches Öl, getaucht, um das Harz von den Abschnitten der Spule, die nicht der ultravioletten Strahlung ausgesetzt waren, zu entfernen. Diese Abschnitte sind elektrische Schaltungen, wie die gedruckte Schaltung 20 auf der Endplatte 18, und Abschnitte, die magnetisch an die äusseren Teile angeschlossen sind.

Es wird darauf hingewiesen, dass auch auf den in Fig. 6C dargestellten Schritt verzichtet werden kann, wenn das flüssige Harz nur auf die Abschnitte der Spule, auf welchen es erforderlich ist, aufgebracht wird. Die gesamte Spule kann dann der ultravioletten Strahlung ausgesetzt werden.

Fig. 7 zeigt einen Test, welcher bei einer Spule, auf welche eine Schutzschicht ausgebildet wurde, durchgeführt wurde. Dabei wurde die Spitze einer Pinzette 34 auf die Oberfläche der Schutzschicht 30 mit einer Kraft von 50 g unter einem rechten Winkel bezüglich der Achse der Spule aufgesetzt und in der durch den Pfeil angegebenen Richtung bewegt. Bei diesem Test trat keine Beschädigung der Wicklungsdrähte auf.

Die Schutzschicht kann eine Dicke von 20 bis 50  $\mu\text{m}$  aufweisen, und zwar abhängig von der Viskosität des verwendeten Harzes. Die Aushärtzeit kann sehr kurz sein, z. B. 1 bis 90 Sekunden, so dass ein sehr geringer Fluss des Harzes auf Grund der Gravität auftritt. Somit ist die Dicke der Schicht über die ganze Wicklung immer die gleiche. Ausserdem ist dieses Verfahren für die Bandfertigung von Spulen geeignet, da die Aushärtzeit des Harzes ausgewählt werden kann, um auf die Bandgeschwindigkeit ausgerichtet zu werden.

Aus der vorstehenden Beschreibung ist ersichtlich, dass eine dünne Schicht eines mittels ultravioletter Strahlung aushärtbaren Harzes, die auf eine Spule aufgebracht wird, verschiedene Vorteile hat. Die Schwierigkeiten, welche beim Aufschieben eines Schrumpfschlauches über die Endteile der Spule auftreten, werden vermieden. Da nur eine dünne Schutzschicht einen zufriedenstellenden Schutz gewährleistet, kann der Gesamtdurchmesser der Wicklung und somit die Abmessung der Spule bedeutend reduziert werden. Da keine Wärme zur Bildung der Schutzschicht aufgebracht wird, ist es ausserdem nicht erforderlich, wärmebeständige Materialien in der Spule anzuwenden, wodurch die Kosten der Spule verringert werden können. Die Herstellung wird auch auf Grund der Tatsache erleichtert, dass die Aushärtzeit des Harzes kurz ist, so dass keine grosse Zahl von Spulen anfallen, die teilweise ausgehärtet sind. Die kurze

Aushärtzeit des Harzes bringt den Vorteil, dass die Spulen am Band hergestellt werden können.

Im folgenden wird ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben, bei dem ein mittels ultravioletter Strahlung aushärtbares Harz zur Befestigung und zum Schutz der Anschlussleitungen der Wicklung eines elektromagnetischen Kleinwandlers verwendet werden. Fig. 8A zeigt eine Spule für einen elektromagnetischen Kleinwandler, bei dem die Anschlussleitungen 28 und 29 der Wicklung 12 an Anschlussstücke 36 bzw. 38 einer gedruckten Schaltung 20, die auf einer Isolierschicht 20 auf einer Endplatte 18 ausgebildet ist, angeschlossen sind. Die Bezugsziffer 14 bezeichnet den Kern, an dem die Endplatten 18 und 16 einstückig ausgebildet sind. Die Bezugsziffer 42 bezeichnet ein Gewindeloch, das in der Endplatte 18 ausgebildet ist. Isolierende Endstücke 17 und 19 sind zwischen die Wicklung 12 und die Endplatten 16 und 18 angeordnet. Am Umfang der Wicklung 12 ist eine Schutzschicht aufgebracht. Eine Menge eines Zwei-Komponenten-Epoxyharzes wird auf den Bereich der Endplatte 18, an welchem die Anschlussleitungen 28 und 29 an die gedruckte Schaltung 20 angeschlossen sind, aufgebracht. Fig. 8B ist eine Seitenansicht von Fig. 8A.

Fig. 9 zeigt eine andere Ausführung einer Spule ohne Kern. In diesem Fall ist die Spule auf einem Spulenkörper, der aus einem Rohr und zwei Scheiben 46 und 44 besteht, gewickelt. Der Spulenkörper besteht aus Isoliermaterial. Am Endteil 46 sind Anschlüsse 48 und 50 vorgesehen, um die Wicklung mit einer externen Schaltung zu verbinden. In dem Endteil 46 sind Schlitze 53 und 54 vorgesehen, um die Anschlussdrähte der Wicklung zu halten. Die Anschlussabschnitte zwischen den Anschlussleitungen der Wicklung und den Anschlüssen 48 und 50 sind mit einer Schutzschicht aus einem Zwei-Komponenten-Epoxyharz 52 überzogen. Dieses Harz kann z. B. mittels eines Zahnstochers aufgebracht werden.

Eine Schutzschicht aus einem Harz, wie für die Fig. 8A, 8B und 9 beschrieben, kann jedoch einen zeitweisen Schutz für die Anschlussabschnitte einer Spule bilden. Ein solches Zwei-Komponentenharz erfordert für gewöhnlich eine lange Aushärtzeit. Das Harz wird deshalb in einem solchen Umfange fließen, bevor es ausgehärtet ist, dass die Anschlussleitungen 28 und 29 der Wicklungen frei liegen, und es ist möglich, dass die Gewindelöcher 42 durch das Harz verklebt werden. Eine Möglichkeit, dieses Problem zu beheben, besteht in der Anwendung eines Spezialharzes mit einer kurzen Aushärtzeit, etwa in der Grössenordnung von 5 Minuten.

Wird davon Gebrauch gemacht, dann ist es jedoch nur möglich, das Harz unmittelbar, bevor es auf die Spule aufgebracht wird, aufzubereiten, weil sonst das Harz während des Aufbringens aushärtet. Ein solches Verfahren eignet sich jedoch nicht für eine Massenherstellung der Spulen.

Eine andere Möglichkeit, dieses Problem zu lösen, besteht in der Anwendung eines Ein-Komponentenharzes, das selbst aushärtet. Ein solches Harz hat eine lange Potzeit (d. h. eine lange Aushärtzeit) bei Normaltemperatur. Seine Aushärtzeit kann auf ca. 30 Minuten durch Anwendung einer hohen Temperatur im Bereich von 150 °C verringert werden. Bei einem solchen Harz ist es möglich, eine konstant Harz abgebende Einrichtung, z. B. einen Dispenser, zu verwenden, um die Produktionsgeschwindigkeit zu erhöhen. Selbst bei der verkürzten Aushärtzeit kann jedoch das Harz in einem solchen Umfange während des Aushärtvorganges fließen, dass die vorstehend genannten Probleme auftreten. Die Anwendung einer hohen Temperatur, um das Aushärten zu beschleunigen, macht ausserdem die Anwendung von billigem Material, wie ABS, um die isolierenden Endteile 17 und 19 durch Spritzgiessen herzustellen, unmöglich. Angesichts der obengenannten Schwierigkeiten wird ein Harz mit

einer mittleren Aushärtzeit in der Grössenordnung von einer Stunde bei Raumtemperatur für solche Spulen, ungeachtet der durch das Fließen des Harzes vor dem Aushärten auftretenden Probleme, angewendet. Die Viskosität eines solchen Harzes steigt bei Erreichen des Aushärtpunktes steil an. Somit ist es, falls Ausgabegeräte zum Auftragen des Harzes angewendet werden, wiederholt erforderlich, das Harz, das sich im Ausgabegerät festgesetzt hat, zu entfernen, weil sonst die Produktivität verringert wird. Es ist deshalb üblich, derartige Harze manuell aufzutragen, was zu Unregelmässigkeiten beim Auftragen des Harzes und zusätzlichem Zeitaufwand und Arbeit führt, um solche Unregelmässigkeiten auszugleichen. Die oberste Grenze der Stückleistung einer gut ausgebildeten Person bei der manuellen Fertigung liegt etwa bei 250 Spulen pro Stunde. Die für das Ausgleichen der Unregelmässigkeiten erforderliche Zeit ist jedoch beträchtlich und zieht eine Steigerung der Herstellungskosten nach sich.

Bei dem vorstehend beschriebenen Verfahren werden die vorstehend genannten Schwierigkeiten durch die Anwendung eines mittels ultravioletter Strahlung aushärtbaren Harzes mit einer Topfzeit in der Grössenordnung von 2 Monaten gelöst. Beim ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erfolgt die Aushärtung des Harzes durch die Anwendung von ultravioletter Strahlung sehr schnell, so dass ein sehr geringes Fließen des Harzes vor dem Aushärten auftritt. Deshalb können bei der Herstellung der Spulen Vorrichtungen angewendet werden, die eine konstante Menge des Harzes abgeben, so dass das Harz auch durch ungeübte Personen aufgebracht werden kann. Mit einer Harzschicht in Übereinstimmung mit der Erfindung wird eine grössere Gleichmässigkeit der Schicht bei der Massenherstellung erreicht und die Produktivität wird beträchtlich gesteigert.

Fig. 10 zeigt eine Spule, bevor eine Schutzschicht aus einem mittels ultravioletter Strahlung aushärtbaren Harz aufgebracht wird. Auf einem Kern mit an seinen Enden einstückig ausgebildeten Endplatten 16 und 18 ist eine Wicklung 12 aufgewickelt. Zwischen der Wicklung 12 und den Endplatten 16 und 18 sind isolierende Endstücke 64 und 62 angeordnet. Auf der Endplatte 18 ist auf einer Isolierschicht eine gedruckte Schaltung 54 ausgebildet, und die Anschlussleitungen 65 und 66 der Wicklung sind an den Anschlussstücken 58 und 60 an die gedruckte Schaltung 54 angeschlossen.

Die Fig. 11 zeigt einen Teil der Endplatte 18 und der benachbarten Wicklung 12, bevor die Harzschicht auf die Anschlussstücke 58 und 60 aufgebracht wird. Fig. 12 zeigt, wie eine Schicht aus mittels ultravioletter Strahlung aushärtbarem Harz 74 aus einem Ausgabegerät 70 auf die Anschlussstücke 58 und 60 aufgebracht wird und zeigt, wie die Anschlussleitungen 65 und 66 der Spule durch die Harzschicht geschützt sind. Wegen der langen Aushärtzeit des verwendeten Harzes besteht keine Gefahr, dass das im Ausgabegerät 70 befindliche Harz 72, bevor es vollständig ausgeht, aushärtet. Durch die Anwendung eines solchen Ausgabegerätes kann eine ungeübte Person pro Stunde auf 1200 bis 1300 Spulen Harz auftragen, während eine geübte Person ohne Schwierigkeiten pro Stunde auf 1300 bis 1400 Spulen Harz aufträgt. Die zum Ausgleichen von Defekten erforderliche Zeit ist wesentlich verringert. Denn wie in Fig. 13 dargestellt ist, wird die Harzschicht 74 einer ultravioletten Strahlung ausgesetzt, so dass das Harz schnell ausgehärtet wird. Durch geeignete Auswahl des Harztyps und der Dicke der Harzschicht kann durch Anwendung der ultravioletten Strahlung bei einer Temperatur im Bereich von 20 bis 70 °C das Harz komplett ausgehärtet werden. Wegen der schnellen Aushärtung des Harzes ist lediglich die Neigung der Schicht 74 vor und nach dem Aushärten unterschiedlich,

und es tritt ein sehr geringes Fließen des Harzes auf. Die Aushärtzeit des Harzes kann innerhalb eines Bereiches von 8 bis 90 Sekunden ausgewählt werden. Die mechanische Festigkeit einer Verbindung mit einem mittels ultravioletter Strahlung aushärtbaren Harz beträgt nur  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{2}{3}$  einer Verbindung, die mit einem herkömmlichen Epoxyharz hergestellt wird. Eine solche Festigkeit ist jedoch für kleine Spulen, wie sie in elektronischen Armbanduhren verwendet werden, durchaus ausreichend. Es wurde festgestellt, dass keine Risse in den Verbindungen derartiger Spulen aufgetreten sind, wobei Versuche an 6000 derartigen Spulen mit einer Wicklung, die durch eine Schutzschicht aus einem mittels ultravioletter Strahlung aushärtbaren Harz versehen ist, durchgeführt wurden. Das verwendete Harz kann eingefärbt werden, so dass der Herstellungszeitpunkt und die Art der Spule leicht identifiziert werden kann.

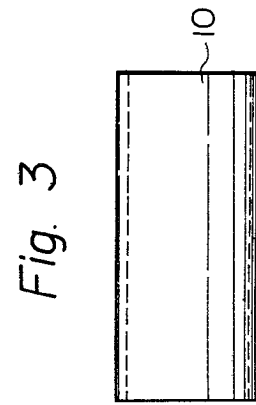
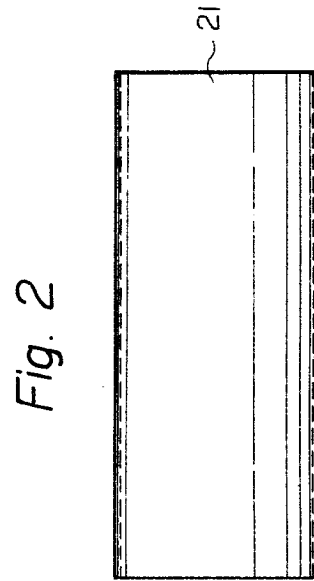
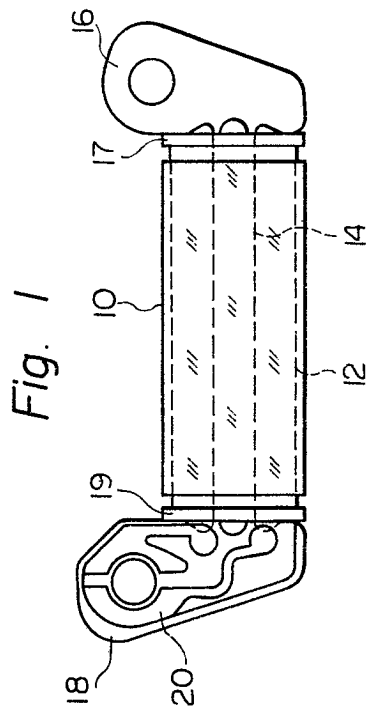
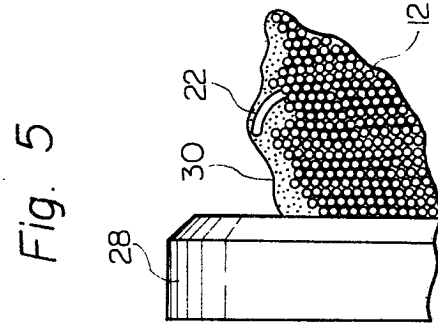
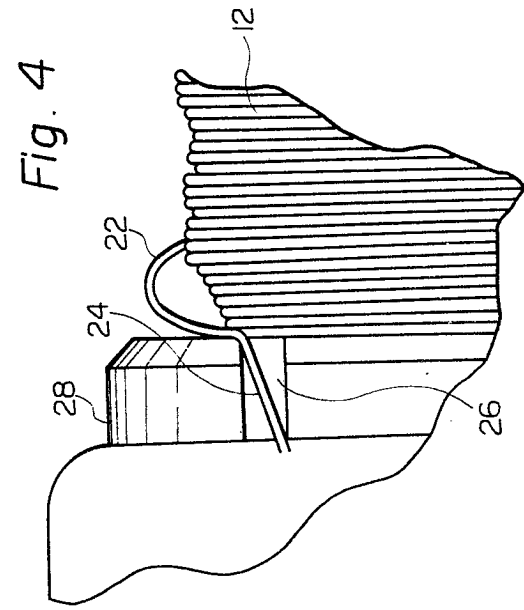
Obwohl ein Druckluft gesteuertes Ausgabegerät im vorstehenden Ausführungsbeispiel dargestellt ist, ist es auch möglich, andere Einrichtungen zum Zuführen des Harzes anzuwenden. Da die Topfzeit des Harzes bis zu 2 Monate betragen kann und die Aushärtzeit geringer als 8 Sekunden sein kann, wird darauf hingewiesen, dass das Verfahren sich sehr für eine Bandproduktion von Spulen eignet. Die Spulen können deshalb viel wirtschaftlicher hergestellt werden.

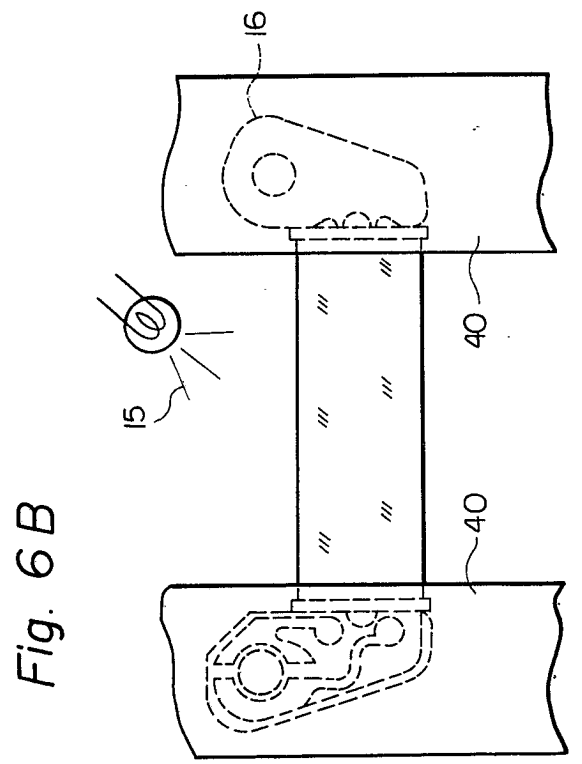
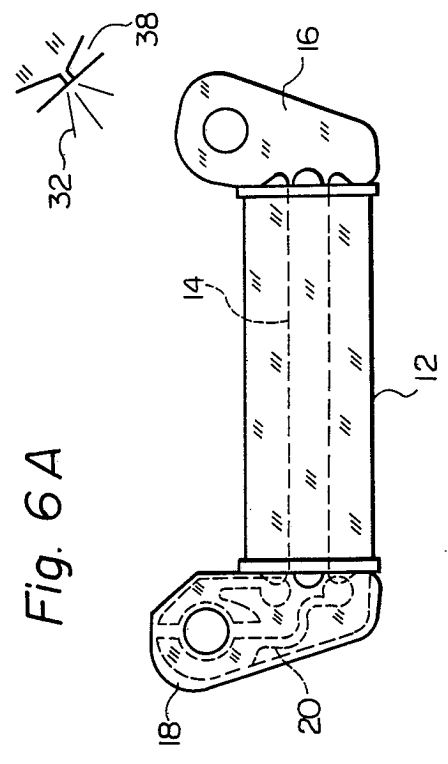
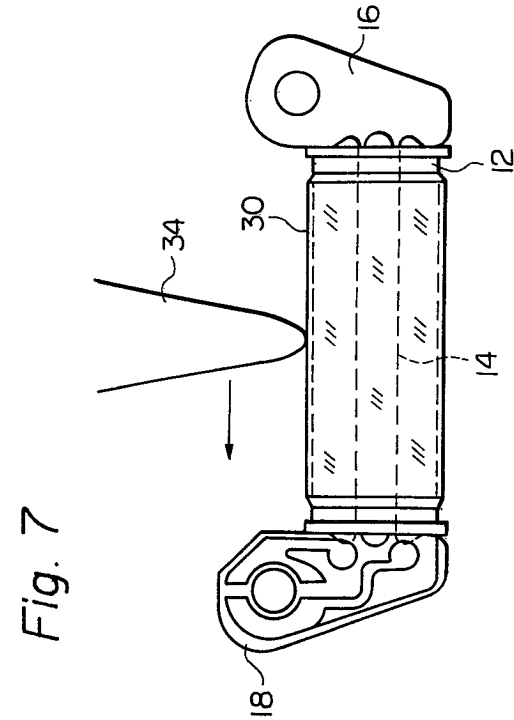
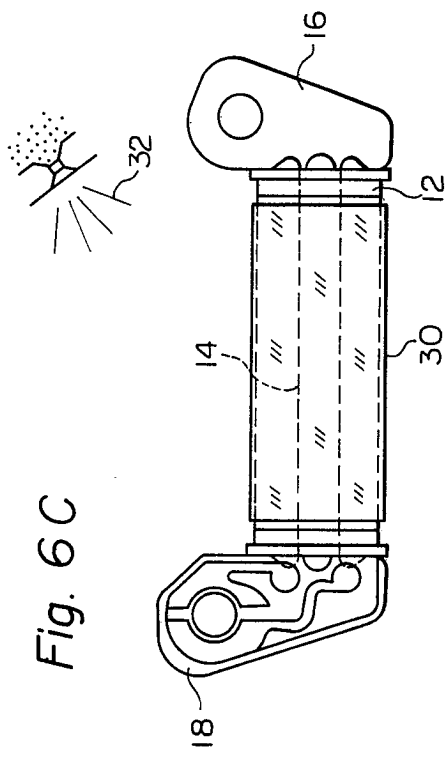
Im folgenden wird ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Die Fig. 14 zeigt eine Spule, wie sie oft in elektronischen Uhren verwendet wird und bei der keine isolierenden Endstücke verwendet werden. Die Anschlussleitungen 76 und 78 der Wicklung 12 werden an die Anschlussstücke 80 und 82 einer gedruckten Schaltung 84, die auf einer gedruckten Schaltungskarte 86 ausgebildet ist, angeschlossen. Das Anschliessen wird durch die Anwendung von einer Kombination von Wärme und Druck vorgenommen und ergibt einen elektrischen Kontakt zwischen den Ausgangsleitungen 76 und 78 der Wicklung und den Anschlussstücken 80 und 82. Fig. 15 zeigt die Art und Weise, in

welcher diese Verbindung hergestellt wird. Die Ausgangsleitungen 76 und 78 der Spule werden zwischen einem Heizelement 90 und den Anschlussstücken 80 und 82 auf der Schaltungskarte 86 angeordnet und angeedrückt.

Fig. 16 zeigt eine vergrößerte Ansicht der Verbindung, die auf diese Weise hergestellt wird. Die Ausgangsleitung 76 der Spule besteht aus einer Leiterseele 94 und einer Isolationsschicht 92 aus Polyurethan. Wird, wie in Fig. 15 dargestellt, Wärme und Druck aufgebracht, wird diese Isolationsschicht abgetragen, so dass die Leiterseele 94 elektrisch mit dem Anschlussstück 80 der gedruckten Schaltung 84 verbunden ist. Danach wird eine Schicht eines mittels ultravioletter Strahlung aushärtbaren Harzes 96 auf die verbundenen Abschnitte aufgebracht, um die Verbindung mechanisch zu schützen. Dieses Harz kann mittels eines Ausgabegerätes, wie vorstehend beschrieben, aufgebracht werden.

Aus der vorstehenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele ist ersichtlich, dass mit dem erfindungsgemässen Verfahren Schutzschichten aus Harz in Massenproduktion durch ungeübte Personen mit einer hohen Produktivität und geringer Ausschussrate wegen der schnellen Aushärtzeit des mittels ultravioletter Strahlung aushärtbaren Harzes vorgesehen werden muss und stellt auch sicher, dass das Harz nach dem Aufbringen nur sehr wenig fließt, was zu Spulen mit hoher Zuverlässigkeit führt. Da eine Erwärmung der Spule zum Beschleunigen des Aushärtens des Harzes nicht erforderlich ist, ist es auch möglich, billigeres Material, wie z. B. ABS, bei den Spulen anzuwenden. Obwohl nur ein Beispiel des mittels UV-Strahlung aushärtbaren Harzes beschrieben wurde, ist es möglich, auch andere derartige Harze einschliesslich Acrylat-Basisharze, wie Polyol-Acrylate, Polyester-Acrylate, Polyepoxy-Acrylate, Polyurethan-Acrylate und Polyamid-Acrylate und Photopolymerisationsinitiatoren, wie Benzoin-Derivate, Benzil, Acetophenon-Derivate und Benzophenon zu verwenden.





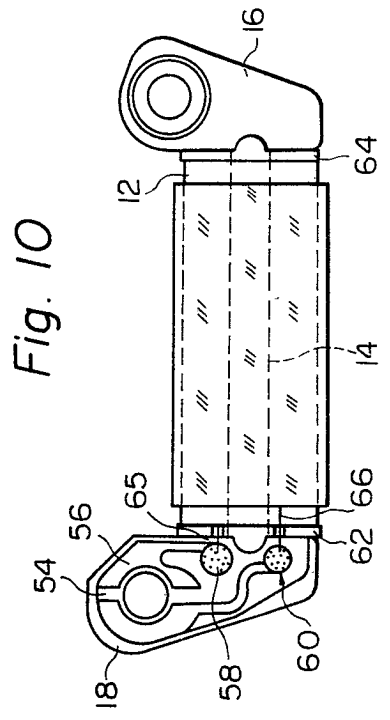
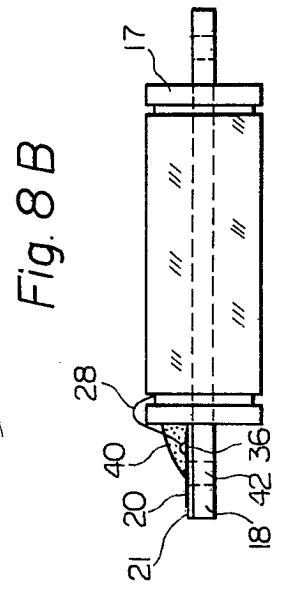
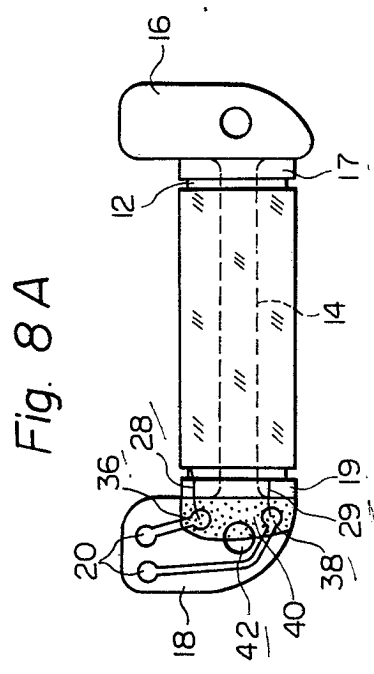


Fig. 11

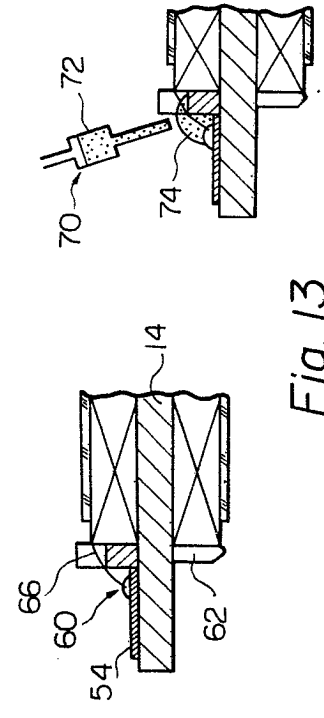


Fig. 12

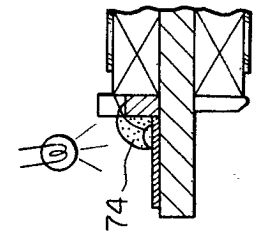


Fig. 9

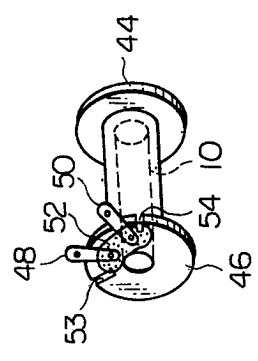


Fig. 13

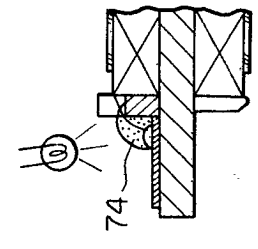


Fig. 14

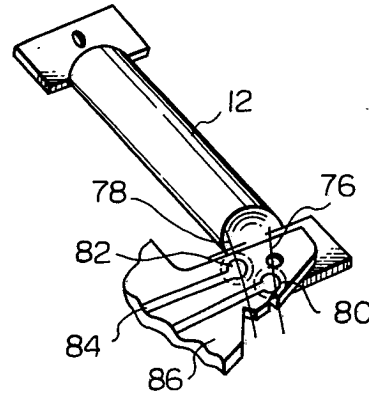


Fig. 15

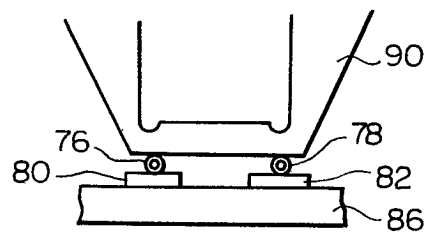


Fig. 16

