

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 663 656 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95100605.5**

(51) Int. Cl.⁶: **G08B 13/14**

(22) Anmeldetag: **18.01.95**

(30) Priorität: **18.01.94 DE 4401325**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.07.95 Patentblatt 95/29

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB LI NL

(71) Anmelder: **OTT, Reinhold**
Europaplatz 20
D-70565 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Ott, Reinhold**
Europaplatz 20
70565 Stuttgart (DE)
Erfinder: **Rossmann, Christoph**
&
8442 Gauitsch 49 (AT)

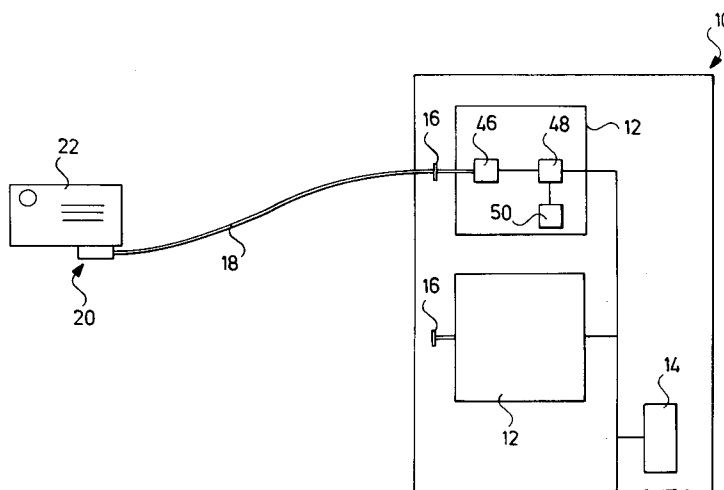
(74) Vertreter: **Wössner, Gottfried**
Hoeger, Stellrecht & Partner,
Uhlandstrasse 14c
D-70182 Stuttgart (DE)

(54) Überwachungsfühler.

(57) Es wird ein Überwachungsfühler (20) für diebstahlgefährdete Ware mit einem Sensorelement zur Überwachung eines ordnungsgemäßen Kontakts des Fühlers mit der Ware und mit einem Verbindungskabel zum Anschließen des Fühlers an eine Überwachungsschaltung (12) einer Diebstahlsicherungsanlage vorgeschlagen. Beim Aufheben des ordnungsgemäßen Kontaktes mit der Ware stellt der Fühler eine Meßgröße zur Verfügung, deren Änderung von der Überwachungsschaltung als Alarmsituation ausgewert-

bar ist. Um den Fühler in einer Flachbauweise herstellen und problemlos auch mit gewölbten Flächen einer zu sichernden Ware verbinden zu können, sind der Fühler und das Sensorelement flexibel ausgebildet, wobei eine Formänderung beim Aufheben des ordnungsgemäßen Kontaktes von Fühler und Ware in einer Änderung der Gestalt des Kontaktflächenelements und in einer Änderung der Meßgröße resultiert.

FIG. 1



EP 0 663 656 A1

Die Erfindung betrifft einen Überwachungsfühler für diebstahlgefährdete Waren mit einem Sensorelement zur Überwachung eines ordnungsgemäßen Kontaktes des Fühlers mit der zu sichernden Ware und mit einem Verbindungskabel zum Anschließen des Fühlers an eine Überwachungsschaltung einer Diebstahlsicherungsanlage. Der Fühler stellt beim Aufheben des ordnungsgemäßen Kontaktes mit der zu sichernden Ware eine elektrische Meßgröße zur Verfügung, deren Änderung von der Überwachungsschaltung als Alarmsituation auswertbar ist.

Solche Überwachungsfühler mit zugehörigen Diebstahlsicherungsanlagen werden vor allem in Ladengeschäften für Radio- und Fernsehgeräte, Videogeräte, Telefonanlagen, etc. verwendet, in denen eine große Anzahl von Ausstellungsgeräten betriebsfertig und zur testweisen Benutzung für die Kunden bereitgehalten wird. Um entsprechende Verluste solcher Geräte durch Diebstahl zu vermeiden, werden die Geräte mit den oben erwähnten Überwachungsfühlern an Diebstahlsicherungsanlagen angeschlossen, welche bei einer Änderung der Meßgröße, die durch das Aufheben des ordnungsgemäßen Kontaktes mit der Ware herbeigeführt wird, einen Alarm auslösen und so einen Diebstahl des gesicherten Geräts oder der gesicherten Ware wirksam verhindern.

Eingangs genannte Überwachungsfühler sind aus der DE 33 02 459 A1 bekannt. Diese sind jeweils über ein Verbindungskabel an eine Überwachungsschaltung einer Diebstahlsicherungsanlage angeschlossen. Die Fühler weisen als Sensorelement zur Überwachung des ordnungsgemäßen Kontaktes des Fühlers mit der zu sichernden Ware eine Vielzahl von Spezialsteckverbindungen auf, welche einen Mikroschalter integriert enthalten, dessen Schaltzustand sich ändert, wenn der Fühler von der Ware entfernt wird. Die Änderung des Schaltzustands wird in Form einer Meßgröße von der Überwachungsschaltung erkannt und als eine Alarmsituation ausgewertet.

Um die Überwachungsfühler vielfältig verwenden zu können, ist anstelle der Vielzahl von Steckverbindungen auch ein sogenannter Klebefühler vorgeschlagen worden, wie er aus der DE 42 21 686 A1 bekannt ist. Der Fühler weist ein starres Gehäuse auf, das auf die Ware aufgeklebt wird, wobei beim Aufkleben ein an der Unterseite des Fühlers angeordneter Schalter betätigt wird, der in seine Ausgangsstellung zurückkehrt und damit eine Meßgröße in Form eines unterbrochenen Stromleiters mit unendlichem Widerstand für die Überwachungsschaltung zur Verfügung stellt, wenn die ordnungsgemäße Verbindung zwischen Fühler und Ware wieder aufgehoben wird.

Die US-PS 4 772 878 zeigt einen ähnlichen Klebefühler mit einem starren Gehäuse. Er wird mit

einer ebenen Seitenfläche, in die ein dazu senkrecht beweglicher Kolben integriert ist, auf eine zu sichernde Ware aufgeklebt. Eine Bewegung des Kolbens betätigt einen elektrischen Schalter, so daß eine Alarmsituation erkennbar ist.

Nachteilig ist bei diesen Klebefühlern, daß sie auf gekrümmten Oberflächen der zu sichernden Waren nur schwierig dauerhaft zu befestigen sind und insbesondere durch eine ungenügende Befestigung dieser Fühler auf der Ware immer wieder Fehlalarme bei der normalen Nutzung der ausgestellten Waren durch die Kunden herbeigeführt werden. Dies führt dazu, daß das Personal der Ladengeschäfte immer wieder mit falschem Alarm konfrontiert wird, so daß die Aufmerksamkeit bei einer Alarmauslösung nachläßt und eine tatsächliche Alarmsituation nicht mehr ernstgenommen wird.

Im Zuge der zunehmenden Bedeutung einer designerischen Gestaltung der hochpreisigen Waren und Geräte wird es immer häufiger schwierig, eine für die herkömmlichen Klebekontakte ausreichend ebene Fläche auf der zu sichernden Ware zu finden, die einen sicheren und dauerhaften ordnungsgemäßen Kontakt zwischen Fühler und Ware garantiert.

Ein weiterer Nachteil aller bekannten Fühler ist, daß bei diesen das Sensorelement nur einen geringen Teil der Kontaktfläche des Fühlers zur zu sichernden Ware überwacht, so daß diese Fühler nicht manipulationssicher sind. Beispielsweise kann eine Rasierklinge zwischen Fühler und Ware geschoben werden und dann der Fühler mit der Rasierklinge von der Ware abgehoben werden, ohne daß dies vom Sensorelement erkannt wird.

Darüber hinaus sind die bekannten Klebekontakte oder Klebefühler relativ voluminös, so daß sie sich insbesondere nicht an der Unterseite von betriebsfertig ausgestellten Waren anbringen lassen, ohne daß teilweise die Funktionsfähigkeit der Geräte oder deren sicherer Stand beeinträchtigt würde.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen allgemein verwendbaren Überwachungsfühler vorzuschlagen, der in einer Flachbauweise hergestellt und problemlos auch mit gewölbten oder gekrümmten Flächen zu einem ordnungsgemäßen und dauerhaften Kontakt verbunden werden kann und der weitestgehend manipulationssicher ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Überwachungsfühler mit den eingangs genannten Merkmalen erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Fühler ein flexibles Kontaktflächenelement umfaßt, welches bei ordnungsgemäßigem Kontakt von Fühler und Ware flächig an der Ware anliegt, und daß das Sensorelement derart ausgebildet und angeordnet ist, daß eine Krafteinwirkung auf das Kontaktflächenelement und/oder eine Formänderung des Kontaktflächenelements beim Aufheben des ord-

nungsgemäßen Kontaktes von Fühler und Ware in einer Änderung der Meßgröße resultiert.

Die erfindungsgemäße Flexibilität des Kontaktflächenelements gestattet eine genaue Anpassung des Überwachungsfühlers an die Oberfläche der zu sichernden Ware. Daher läßt sich ein großflächiger Klebekontakt zwischen dem Fühler und der zu sichernden Ware herstellen, der sehr haltbar ist und Fehlalarme ausschließt. Insbesondere lassen sich mit dem Überwachungsfühler auch Waren ohne beliebige Außenkontur anpaßbar ist.

Weiter ist es möglich, das Kontaktflächenelement und das Sensorelement sehr flach auszubilden, so daß sich eine sehr niedrige Gesamtbauhöhe des Überwachungsfühlers ergibt. Dies eröffnet eine Vielzahl von Möglichkeiten der Anbringung des Fühlers an der zu sichernden Ware, die mit den bisher bekannten Klebefühlern nicht genutzt werden konnten. So kann der erfindungsgemäße Überwachungsfühler in einer Vielzahl von Fällen an der Unterseite der zu sichernden Waren aufgeklebt werden. Dies führt zu dem Vorteil, daß das Erscheinungsbild der zu sichernden Ware nicht beeinträchtigt wird.

Dadurch, daß das Sensorelement eine Krafteinwirkung auf das Kontaktflächenelement und/oder eine insbesondere in Randbereichen auftretende Formänderung des Kontaktflächenelements detektiert, wird jede Manipulation am ordnungsgemäß an der zu sichernden Ware angebrachten Fühler und damit jeder Diebstahlversuch erkannt.

Als Meßgröße eignen sich insbesondere elektrische Signale oder Meßwerte, jedoch können auch optische oder magnetische Meßgrößen zur Überwachung eines ordnungsgemäßen Kontaktes zwischen Fühler und Ware verwendet werden.

Eine ganz besonders bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß das Kontaktflächenelement eine Flachseite des Fühlers bildet, und daß sich das Sensorelement in Randbereiche des Kontaktflächenelements erstreckt. Hierdurch ist berücksichtigt, daß ein Ablösen des Fühlers von einer zu sichernden Ware vom Rand des Fühlers ausgehend erfolgt, wobei das flexible Kontaktflächenelement, das sich bis zum Rand des Fühlers erstreckt, im Randbereich besonders stark verformt wird. Diese Formänderung wird vom Sensorelement besonders zuverlässig erkannt, wenn sich dieses bis in Randbereiche des Kontaktflächenelements erstreckt. Somit ergibt sich bei dieser Ausführungsform der Vorteil, daß Manipulationsversuche am ordnungsgemäß an einer zu sichernden Ware angeordneten Fühler sehr zuverlässig erkannt werden.

Eine besonders sichere Detektion jeder Formänderung des Kontaktflächenelements, auch wenn diese nur in einem Teil des Kontaktflächenele-

ments erfolgt, wird zudem durch eine großflächige, im wesentlichen an die Flächenerstreckung des Kontaktflächenelements zumindest in einer Richtung angepaßte Ausbildung des Sensorelements unterstützt.

Es ist aber auch möglich, daß das Sensorelement im wesentlichen nur in Randbereichen des Kontaktflächenelements angeordnet ist. Dies ergibt wiederum eine äußerst zuverlässige Detektion von Diebstahlversuchen.

Zusätzlich kann dem Kontaktflächenelement auch ein zweites Sensorelement, wie ein Mikroschalter, z.B. im Bereich der Mitte der Kontaktfläche des Kontaktflächenelements zur Überwachung des ordnungsgemäßen Kontaktes zur Ware zugeordnet sein. Dies ergibt dann eine ganz besonders große Sicherheit gegen Manipulationsversuche. Eine derartige Maßnahme kann gerade bei der Sicherung von sehr hochpreisigen Waren angebracht sein.

Eine besonders sichere Überwachung des ordnungsgemäßen Kontaktes von Fühler und Ware über die gesamte Kontaktfläche und eine zudem niedrige Bauweise des Fühlers wird dadurch erreicht, daß das Sensorelement mit dem Kontaktflächenelement zur Anpassung an die Gestalt der Ware verformbar und im wesentlichen parallel verlaufend zu der Kontaktfläche des Kontaktflächenelements angeordnet ist.

Die universelle Verwendbarkeit des Fühlers wird dadurch unterstützt, daß das Sensorelement mit dem Kontaktflächenelement an die Gestalt der Ware anpaßbar ist. Hierzu ist das Sensorelement vorzugsweise auch flexibel ausgebildet, um insbesondere bei einer beträchtlichen flächenmäßigen Erstreckung des Sensorelements einen insgesamt sehr flexiblen Fühler realisieren zu können, so daß die Kontaktfläche des Kontaktflächenelements optimal an jede Gestalt bzw. Oberfläche einer zu sichernden Ware anpaßbar ist.

Die zur Kontaktfläche des Kontaktflächenelements parallele Anordnung des Sensorelements gestattet eine besonders flache Ausbildung und damit eine hohe Flexibilität des Fühlers.

Bevorzugt ist das Sensorelement direkt am Kontaktflächenelement angeordnet oder sogar zumindest teilweise in dieses eingegossen. Hierdurch ergibt sich eine unmittelbare Übertragung jeder Formänderung oder Krafteinwirkung, die das Kontaktflächenelement erfährt, auf das Sensorelement. Dementsprechend wird eine besonders sichere Detektion von Diebstahlversuchen ermöglicht.

In alternativer Ausgestaltung kann das Sensorelement eine sehr kompakte Gestalt im Vergleich zur flächigen Ausbildung des Kontaktflächenelements aufweisen.

Für die Herstellung des flexiblen Kontaktflächenelements wird vorzugsweise ein gummielasti-

sches Material verwendet, was eine besonders gute Anpassungsfähigkeit des Kontaktflächenelements an gekrümmte bzw. gewölbte Oberflächen der zu sichernden Ware erlaubt. Hierfür eignet sich insbesondere ein weiches Gummimaterial, jedoch sind auch Kunststoffe verwendbar.

Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn das Gehäusematerial eine Shore-Härte von 20 bis 50 und insbesondere von 25 bis 40 aufweist. So ergibt sich eine gute Flexibilität des Fühlers bei einem ausreichenden Schutz der im Gehäuse angeordneten Komponenten, wie des Sensorelements.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß der Fühler ein flexibles Gehäuse aufweist, und daß das Kontaktflächenelement einstückig mit dem Gehäuse ausgebildet ist. So ergibt sich eine besonders einfache Herstellung, bei der beispielsweise das Sensorelement einschließlich notwendiger Anschlußteile und der Anfang des Verbindungskabels in das Gehäuse eingeschlossen werden. Alternativ kann das Gehäuse jedoch auch mehrteilig ausgeführt sein.

In jedem Fall ist das Gehäuse vorzugsweise sehr flach ausgeführt, so daß neben einer geringen Bauhöhe auch eine große Flexibilität des Fühlers gewährleistet ist. Weiterhin führt die flache Ausbildung zu einer großzügigen Dimensionierung der Kontaktfläche des Kontaktflächenelements, wenn die Kontaktfläche durch eine Flachseite des Gehäuses gebildet ist, so daß ein besonders sicheres Verbinden mit der zu sichernden Ware ermöglicht wird.

Vorzugsweise umfaßt das Kontaktflächenelement eine Haftschrift zur Befestigung des Fühlers an der Ware. Dabei bildet die Haftschrift eine großzügig dimensionierte Klebefläche, mittels derer das Kontaktflächenelement direkt an der zu sichernden Ware befestigbar ist. Hierbei wird vorzugsweise die gesamte zu der zu sichernden Ware hinweisende Fläche für den Klebekontakt genutzt, um eine besonders haltbare und dauerhafte Verbindung des Fühlers mit der Ware herzustellen. So ergibt sich eine im Vergleich zum Stand der Technik bessere Verbindung, da eine zur gesamten Kontaktfläche des Kontaktflächenelements korrespondierende Klebefläche der Haftschrift zur Befestigung verwendet werden kann und Aussparungen für Betätigungselemente von Schaltern oder dergleichen, wie diese beim Stand der Technik vorgesehen sind, nicht notwendig sind.

Weiterhin ermöglicht die vorgesehene Haftschrift ein sehr einfaches Anbringen des Überwachungsfühlers an die zu sichernde Ware, ohne daß separat bereitgestellte Befestigungsmittel erforderlich sind. Alternativ kann jedoch auch eine Befestigung des Fühlers an der Ware mit Hilfe eines Klebstoffs oder eines separaten Klebeelements erfolgen.

Eine erste besonders bevorzugte Ausführungsalternative zeichnet sich dadurch aus, daß das Sensorelement zwischen der Haftschrift und dem Kontaktflächenelement angeordnet ist. Hierbei wird das Sensorelement insbesondere von der Haftschrift und dem Kontaktflächenelement vollständig eingeschlossen, so daß diese eine das Sensorelement schützende Umhüllung bilden. Somit kann ein Gehäuse zur Aufnahme des Sensorelements entfallen, und es ist eine besonders niedrig bauende Ausbildung des Fühlers möglich. Dementsprechend ergibt sich eine sehr einfache und preisgünstige Herstellung des Fühlers.

In vorteilhafter Ausgestaltung ist weiterhin vorgesehen, daß die Haftschrift stärker an der Ware als an dem Kontaktflächenelement haftet, und daß das Sensorelement an der Haftschrift haftet, so daß beim Aufheben des ordnungsgemäßen Kontaktes von Fühler und Ware das Sensorelement zumindest teilweise mit der Haftschrift von dem Kontaktflächenelement getrennt und dadurch eine vom Sensorelement gebildete Meßschleife unterbrochen wird. Aufgrund der sehr einfach zu realisierenden unterschiedlichen Hafteigenschaften bzw. unterschiedlichen Klebekräfte wird bei einem versuchten Ablösen des Fühlers von einer zu sichernden Ware das Sensorelement dadurch zerstört, daß es zumindest teilweise, wie auch die Haftschrift, an der Ware verbleibt. Durch diese Krafteinwirkung wird eine vom Sensorelement gebildete Meßschleife unterbrochen, so daß sehr einfach detektierbar ist, wenn ein ordnungsgemäßer Kontakt des Fühlers mit der Ware aufgehoben wird.

Eine zweite alternative Ausführungsvariante ergibt sich dadurch, daß die Haftschrift stärker an der Ware als an dem Kontaktflächenelement haftet und das Sensorelement in die Haftschrift integriert ist, so daß beim Aufheben des ordnungsgemäßen Kontaktes von Fühler und Ware das Sensorelement zumindest teilweise mit der Haftschrift von dem Kontaktflächenelement getrennt und dadurch eine vom Sensorelement gebildete Meßschleife unterbrochen wird. Dies führt wieder zu einer Zerstörung des Sensorelements beim Ablösen des Fühlers von der Ware. Aufgrund der Unterbrechung der von dem Sensorelement gebildeten Meßschleife ergibt sich wiederum eine sehr einfache und sichere Detektion des Diebstahlversuches. Ein Vorteil dieser Ausführungsvariante besteht darin, daß lediglich sichergestellt werden muß, daß die Haftschrift an der Ware besser als am Kontaktflächenelement haftet und ansonsten eventuell zwischen dem Sensorelement und dem Kontaktflächenelement auftretende Haftkräfte irrelevant sind. Dementsprechend ist diese Ausführungsform sehr betriebssicher. Eine einfache Herstellung wird zum Beispiel dadurch ermöglicht, daß das Sensorelement zwischen zwei aufeinanderliegenden Lagen

von Haftmaterial eingebettet wird.

Eine besonders einfache Realisierung der durch das Sensorelement gebildeten Meßschleife zeichnet sich dadurch aus, daß das Sensorelement eine elektrische, insbesondere metallfolienartige Leiterschleife umfaßt. Eine elektrische Leiterschleife hat den Vorteil, daß eine Unterbrechung des durch die Leiterschleife gebildeten Stromkreises mit einem sehr geringen Aufwand detektierbar ist. Die insbesondere metallfolienartige Ausbildung der Leiterschleife führt neben einer preisgünstigen Herstellbarkeit zu einer besonders flachen Bauweise des Sensorelements. Darüber hinaus ergibt sich ein flächiges Anliegen der Leiterschleife an der Haftschrift und dementsprechend eine gute Haftverbindung der Leiterschleife mit der Haftschrift, so daß im Falle des Ablösens des Fühlers von der zu sichernden Ware ein Anhaften der Leiterschleife an der sich vom Kontaktflächenelement ablösenden Haftschrift gewährleistet ist. Dies führt im Falle einer Manipulation zu einer bestimmungsgemäßen Zerstörung der Leiterschleife und damit zu einer sicheren Detektion des Diebstahlversuchs.

Weitere Vorteile der dünnen, folienartigen Ausbildung des Sensorelements sind darin zu sehen, daß das Sensorelement sehr flexibel ist, so daß eine hohe Flexibilität des gesamten Fühlers erreichbar ist, und daß eine Folie bereits bei geringer Krafteinwirkung im Falle des Ablösens der Haftschrift vom Fühler zerstört wird, so daß sich eine besonders sichere Detektion von Diebstahlversuchen ergibt.

Alternativ zur folienartigen Ausbildung der Leiterschleife kann diese auch durch eine aufgedampfte Metallschicht oder einen sehr dünnen Draht gebildet sein. Zudem können Sollbruchstellen vorgesehen sein, um ein bestimmungsgemäßes Unterbrechen der Leiterschleife bei einem Ablösen des Fühlers von der Haftschrift zu gewährleisten.

Eine besonders einfache Kontaktierung der Leiterschleife wird dadurch erreicht, daß mindestens zwei Kontaktpunkte in das Kontaktflächenelement integriert sind. Hierdurch wird eine sehr einfache Herstellung ermöglicht, indem beispielsweise nacheinander auf das Kontaktflächenelement die Leiterschleife und die Haftschrift aufgebracht werden, wobei der elektrische Kontakt zu der Leiterschleife durch Anliegen an den Kontaktpunkten sichergestellt ist. Jedoch kann auch eine Kontaktierung über Anschlußdrähte erfolgen.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante zeichnet sich dadurch aus, daß das Sensorelement einen Dehnungsmeßstreifen umfaßt. So ergibt sich eine sehr empfindliche Detektion jeder Änderung der Gestalt des Kontaktflächenelements, da der Dehnungsmeßstreifen bereits bei geringsten Formänderungen oder Krafteinwirkungen seinen elektrischen Widerstand deutlich ändert. Zudem ist der

Dehnungsmeßstreifen sehr flach und ermöglicht daher eine geringe Bauhöhe des Fühlers.

Eine bevorzugte Ausgestaltung ergibt sich dadurch, daß der Dehnungsmeßstreifen mindestens teilweise in das flexible Kontaktflächenelement integriert ist. Auf diese Weise wird jede Formänderung des Kontaktflächenelements bei einem Ablösen des Fühlers von der zu sichernden Ware besonders sicher auf den Dehnungsmeßstreifen übertragen und registriert. Jedoch kann der Dehnungsmeßstreifen beispielsweise auch auf eine flache Seite des Kontaktflächenelements aufgeklebt sein.

Eine zusätzliche Ausführungsvariante zeichnet sich dadurch aus, daß das Sensorelement ein flexibles Lichtübertragungselement mit einem zugeordneten Lichtsender und Lichtempfänger umfaßt. Dieser Ausführungsvariante liegt die Idee zugrunde, daß die Form des Lichtübertragungselements bei einer Formänderung des Kontaktflächenelements mitverändert wird, wodurch die Lichtübertragungseigenschaften des Lichtübertragungselements beeinflusst werden. Dementsprechend hängt das vom Lichtempfänger empfangene Lichtsignal von der Form des Kontaktflächenelements ab. Dies führt dazu, daß sich Formänderungen des Kontaktflächenelements in einer Änderung einer vom Lichtempfänger ausgegebenen Meßgröße widerspiegeln. Diese Ausführungsvariante ist nicht auf die Verwendung von Licht oder, allgemeiner ausgedrückt, elektromagnetischen Wellen beschränkt, sondern es ist auch denkbar, daß z.B. Ultraschallwellen Verwendung finden, wobei Sender, Empfänger und Übertragungselement jeweils entsprechend angepaßt sind.

In jedem Fall ermöglicht die letztgenannte Ausführungsvariante eine hochsensible Erkennung von Formänderungen des Kontaktflächenelements und daher eine sehr sichere Detektion von Diebstahlversuchen.

Vorzugsweise ist der Lichtsender als eine Galliumarsenid-Diode und der Lichtempfänger als ein Phototransistor ausgebildet. Diese Komponenten sind preisgünstig erhältlich und ermöglichen dementsprechend eine preisgünstige Herstellung des Überwachungsfühlers. Zudem sind diese Komponenten sehr funktionssicher und robust, so daß sich ein sehr betriebssicherer Überwachungsfühler ergibt.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Lichtsender so ansteuerbar ist, daß er regelmäßig Lichtsignale, insbesondere mit einer Frequenz von 5 bis 50 Hz, aussendet. Hierbei wird die Frequenz so gewählt, daß eine ausreichend schnelle Erkennung von Formänderungen des Lichtübertragungselements und damit auch des Kontaktflächenelements gewährleistet ist. Durch das Aussenden von Lichtblitzen anstatt eines ständigen Betriebs des Lichtsenders wird eine wesentliche Energieeinspa-

rung erzielt, die sich gerade bei einer Vielzahl von Überwachungsfühlern deutlich bemerkbar macht.

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß das Lichtübertragungselement so angeordnet ist, daß die Hauptübertragungsrichtung des Lichtes im wesentlichen parallel zur Kontaktfläche des Kontaktflächenelements verläuft. Dies führt dazu, daß Manipulationsversuche am Kontaktflächenelement, die zumeist in einer Bewegung des Kontaktflächenelements quer zu seiner Kontaktfläche resultieren, besonders deutlich die Lichtleitung im Lichtübertragungselement und damit die vom Lichtempfänger gelieferte Meßgröße beeinflussen. So ergibt sich eine sehr sichere Detektion von Manipulationsversuchen. Alternativ kann das Lichtübertragungselement beispielsweise senkrecht zur Kontaktfläche verlaufend angeordnet sein.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß das Lichtübertragungselement einen einstückig mit dem Kontaktflächenelement ausgebildeten Hohlleiter umfaßt, der mindestens einen Lichtkanal vom Lichtsender zum Lichtempfänger bildet. Durch die einstückige Ausbildung ergibt sich neben einer einfachen Herstellung eine direkte Kopplung des Lichtübertragungselements mit dem Kontaktflächenelement, so daß eine Formänderung des Kontaktflächenelements unmittelbar auf das Lichtübertragungselement übertragen wird. Dies führt dazu, daß Formänderungen des Kontaktflächenelements besonders sicher vom Sensorelement detektiert werden können.

Hierbei ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Wandung des Lichtkanals nicht oder nur gering reflektierend ist. So ist das Kontaktflächenelement und gegebenenfalls das gesamte Gehäuse des Überwachungsfühlers beispielsweise aus einem matt-schwarzen Material gefertigt. Dementsprechend hängt die vom Lichtempfänger detektierte Lichtintensität als Meßgröße des Sensorelements unmittelbar vom Querschnitt der direkten, geradlinigen Sichtverbindung zwischen Lichtsender und Lichtempfänger ab. Formänderungen des Kontaktflächenelements führen dann zu Veränderungen der vom Kontaktflächenelement gebildeten Seitenwände des Lichtkanals und damit zu einer Veränderung der vom Lichtempfänger gelieferten Meßgröße. Dementsprechend ergibt sich eine einfache und sichere Detektion von Formänderungen des Kontaktflächenelements.

Alternativ kann das Lichtübertragungselement beispielsweise aber auch durch reflektierende Wandungen begrenzt sein. In diesem Fall ergeben sich bei Formänderungen beispielsweise Einflüsse auf die Phasenlage oder die Intensitätsverteilung, welche vom Lichtempfänger bzw. einem entsprechenden Detektorelement erkannt werden.

Weiterhin ist vorgesehen, daß der Lichtkanal zumindest teilweise in einem Abschnitt des Gehäu-

ses mit verringertem Querschnitt angeordnet ist. So wird eine besonders große Flexibilität des Fühlers in zumindest einem Bereich des Lichtkanals erreicht. Dementsprechend führt jeder Versuch, den Kontakt zwischen Überwachungsfühler und Ware aufzuheben dazu, daß sich der Fühler und damit auch der Lichtkanal im Bereich des Abschnitts mit reduziertem Querschnitt besonders leicht verformt. So ergibt sich eine besonders sensible Erkennung von Manipulationsversuchen.

Die erfindungsgemäßen Überwachungsfühler können ferner mit einer optischen Anzeige für den Betriebszustand und die Funktion des Fühlers ausgerüstet sein. Hierbei bieten sich insbesondere die sehr klein bauenden Leuchtdioden an.

Vorzugsweise wird die optische Anzeige in der Funktion betrieben, in der sie eine Manipulation an der Verbindung von Ware und Überwachungsfühler dauerhaft, d.h. bis zum Löschen des Alarms durch autorisiertes Personal, zur Anzeige bringt. Dies erleichtert dem Verkaufspersonal im Alarmfall, die Ware ausfindig zu machen, bei der ein Diebstahlversuch unternommen wurde. Gegebenenfalls kann auch sehr schnell wieder ein ordnungsgemäßer Kontakt zwischen Ware und Fühler hergestellt werden.

Alternativ oder ergänzend wird die optische Anzeige so betrieben, daß sie ein optisches Signal, wie ein Blinksignal, im ordnungsgemäß an der zu sichernden Ware angebrachten Zustand aussendet, um potentielle Diebe auf die Diebstahlüberwachung aufmerksam zu machen und von Diebstählen abzuschrecken. Hierbei kann die optische Anzeige auch durch den in einer Ausführungsvariante für das Sensorelement vorgesehenen Lichtsender gebildet sein, dessen Blinken im scharfen Zustand des Fühlers durch einen entsprechend lichtdurchlässig ausgebildeten Bereich des Fühlergehäuses sichtbar ist.

Darüber hinaus kann die optische Anzeige natürlich auch noch zur Mitteilung anderer Informationen genutzt werden, wie z.B. für die optische Anzeige für eine ordnungsgemäß neu aufgebaute Verbindung des Fühlers mit der Überwachungsschaltung. Hierfür kann beispielsweise ein kurzzeitiges Aufleuchten der Anzeige genügen.

Zudem ist auch eine Umschaltung zwischen verschiedenen Anzeigemodi der optischen Anzeige möglich. Eine solche Umschaltung erfolgt vorzugsweise zentral gesteuert von der Diebstahlsicherungsanlage.

Ein besonders sicherer Schutz gegen Fehlalarme wird dadurch erreicht, daß der Fühler ein starres Anschlußteil für das Verbindungskabel umfaßt. Hierdurch werden auf das Verbindungskabel wirkende Kräfte zum flexiblen Kontaktflächenelement hin weitgehend entkoppelt, so daß durch eine Bewegung des Verbindungskabels, beispielsweise bei

einer Begutachtung der zu sichernden Ware durch einen Kunden, keine oder nur minimale Kräfte auf das Sensorelement ausgeübt werden. Selbstverständlich kann der Kabelanschlußbereich, das starre Anschlußteil und das flexible Kontaktflächenelement mit einer einstückigen Ummantelung ausgebildet sein.

In Fällen, in denen der erfindungsgemäße Überwachungsfühler mit einer neuartigen, weiter unten zu beschreibenden Überwachungsschaltung für Diebstahlsicherungen verwendet wird, kann die vom Sensorelement gelieferte Meßgröße der Überwachungsschaltung ohne Aufbereitung und Wandlung direkt zur Verfügung gestellt werden. Eine Aufbereitung und Auswertung der Meßgröße findet dann innerhalb der Überwachungsschaltung der Diebstahlsicherungsanlage statt.

Um den Überwachungsfühler jedoch auch mit herkömmlichen Diebstahlsicherungsanlagen verwenden zu können, kann vorgesehen sein, daß in den Fühler eine Schaltung integriert ist, welche die vom Sensorelement, insbesondere vom Dehnungsmeßstreifen oder Lichtempfänger, gelieferte Meßgröße für die Überwachungsschaltung aufbereitet. Die Aufgabe dieser in den Fühler integrierten Schaltung liegt darin, ein für eine herkömmliche Diebstahlsicherungsanlage verwertbares Ausgangssignal zu liefern, wobei beispielsweise ein Digitalsignal bereitgestellt werden kann.

Dementsprechend zeichnet sich eine bevorzugte Ausgestaltung dadurch aus, daß die Schaltung eine Auswerteschaltung zur Aufbereitung der Meßgröße des Sensorelements und deren Wandlung in einen Digitalwert sowie einen Speicher zum Zwischenspeichern des Digitalwerts umfaßt, wobei die Schaltung die Meßgröße in vorgegebenen Zeitabständen aufbereitet und zu einem Digitalwert wandelt und ein Alarm anzeigendes Signal an die Überwachungsschaltung ausgibt, wenn der zwischengespeicherte Digitalwert von einem späteren Digitalwert um einen vorgebbaren Wert abweicht. So ist der Überwachungsfühler besonders flexibel einsetzbar, d.h. unabhängig von der Gestalt des flexiblen Kontaktflächenelements und damit ungeachtet eines von der Form einer zu sichernden Ware abhängenden Anfangswertes der vom Sensorelement gelieferten Meßgröße. Hierbei wird dann beim erstmaligen Anschließen des Fühlers an die Überwachungsschaltung die Meßgröße, beispielsweise der Widerstandswert des Dehnungsmeßstreifens oder die vom Lichtempfänger gelieferte Meßgröße, aufbereitet und gespeichert und bei einer späteren relevanten Änderung der Meßgröße wird ein gesondertes Ausgangssignal für die Überwachungsschaltung zur Verfügung gestellt. Aufgrund dieses Signals erkennt die Überwachungsschaltung eine Alarmsituation. Anstelle der Integration der Auswerteschaltung in den Fühler

selbst, kann die Schaltung selbstverständlich auch in einen Steckkontakt eingebaut werden, mit dem das Verbindungskabel des Fühlers an die Diebstahlsicherungsanlage anschließbar ist.

Es ist auch vorstellbar, daß ein Anschluß einer herkömmlichen Diebstahlsicherungsanlage mit einem Interface bestückt ist, welches einen Überwachungsfühler ohne aufbereitende Schaltung für die Meßgröße des Sensorelements anschließbar macht.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine neuartige Überwachungsschaltung für eine Diebstahlsicherungsanlage, die besonders für die Verwendung mit einem Überwachungsfühler der vorliegenden Erfindung ausgestaltet ist, indem diese Überwachungsschaltung eine Auswerteschaltung zur Aufbereitung der Meßgröße des Sensorelements und dessen Wandlung in einen Digitalwert sowie einen Speicher zum Zwischenspeichern dieses Digitalwerts umfaßt. Hierbei wird die Überwachungsschaltung die vom Sensorelement gelieferte Meßgröße in vorgegebenen Zeitabständen aufbereiten und zu einem Digitalwert wandeln und einen Alarm auslösen, wenn der zwischengespeicherte Digitalwert von einem später erhaltenen Digitalwert um einen vorgegebenen Wert abweicht. In einfachsten Fall reicht die Speicherung eines einstelligen Digitalwerts aus.

Durch die Verwendung des so gebildeten digitalen Filters für die Alarmauslösung ergibt sich der Vorteil, daß minimale Änderungen der Meßgröße des Sensorelements, wie sie beispielsweise durch eine rauhe Handhabung der mit dem erfindungsgemäßen Überwachungsfühler gesicherten Ware hervorgerufen werden können, bei der Alarmauslösung nicht berücksichtigt werden, so daß nur bei einer ernsthaften Manipulation am Kontakt zwischen Überwachungsfühler und Ware tatsächlich ein Alarm ausgelöst wird. Weiterhin kann hierbei vorgesehen sein, daß der vorgegebene Wert von dem Bedienungspersonal einstellbar ist, so daß die Anlage in ihrer Empfindlichkeit auf den jeweiligen Anwendungsfall abstimmbar ist.

Weiterhin weist die genannte Auswerteschaltung den Vorteil auf, daß Fühler mit unterschiedlichen Sensorelementen, die beispielsweise sehr verschiedene elektrische Widerstandswerte als Meßgrößen liefern, jeweils an den gleichen Typ von Überwachungsschaltung angeschlossen werden können.

Die Erfindung betrifft des weiteren eine Diebstahlsicherungsanlage mit einer oben geschilderten Überwachungsschaltung. Eine solche Diebstahlsicherungsanlage kann mit extrem klein bauenden Überwachungsfühlern arbeiten und kommt im wesentlichen mit einem einzigen Typ von Überwachungsfühlern aus, da die erfindungsgemäßen Überwachungsfühler praktisch mit jeder zu sichern-

den Ware zufriedenstellend zusammenarbeiten und an dieser, ohne die Funktionsfähigkeit der Ware zu verhindern, anbringbar sind.

Generell sind die Überwachungsfühler für eine Anbringung an Waren mit festen Oberflächen gedacht. Jedoch ermöglichen die Überwachungsfühler, deren Sensorelement erst beim Ablösen des Fühlers von einer gesicherten Ware eine deutliche Änderung der Meßgröße zeigt, wie dies beispielsweise bei der Ausführungsform mit der zwischen Kontaktflächenelement und Haftschrift angeordneten Leiterschleife der Fall ist, auch Waren mit flexiblen Oberflächen zu sichern.

Die erfindungsgemäßen Überwachungsfühler stören darüber hinaus das Erscheinungsbild der zu sichernden Ware in keiner Weise, da sie sehr unauffällig gestaltet werden können, und sind somit auch in Fällen verwendbar, wo es auf eine optisch besonders anspruchsvolle Präsentation der Ware ankommt.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Diebstahlsicherungsanlage ist vorgesehen, daß diese Sicherungsanlage einen Aktivierungsschaltkreis umfaßt, der bei einem erstmaligen Belegen eines Anschlusses mit einem Verbindungskabel eines Überwachungsfühlers die dem Anschluß zugeordnete Überwachungsschaltung aktiviert, wobei diese in einem vorgegebenen zeitlichen Abstand zur Aktivierung erstmals die Meßgröße des Fühlers aufbereitet und im Speicher zwischenspeichert.

Mit der selbsttätigen Aktivierung der Überwachungsschaltkreise beim erstmaligen Belegen eines Anschlusses der Diebstahlsicherungsanlage kann auf Blindstecker für die nicht belegten Anschlüsse verzichtet werden, was für die Handhabung der Diebstahlsicherungsanlage von großem Vorteil ist. Darüber hinaus kann der vorgegebene zeitliche Abstand zur Aktivierung, in dem die Meßgröße des Fühlers aufbereitet, gewandelt und im Speicher zwischengespeichert wird, so gewählt werden, daß ein sicheres Anbringen des Fühlers an der Ware möglich ist und damit eine konstante Meßgröße des Fühlers im ordnungsgemäß mit der Ware verbundenen Zustand erzielt wird, bevor ein Digitalwert abgespeichert wird.

Auch hier kann mit dem vorgegebenen zeitlichen Abstand dem Bedienungspersonal wieder ein Spielraum eingeräumt werden, so daß in Fällen, wo regelmäßig zuerst der Fühler an der Ware angebracht wird, bevor das Verbindungskabel an die Diebstahlsicherungsanlage angeschlossen wird, ein relativ kurzer zeitlicher Abstand gewählt werden kann. Hingegen kann in den Fällen, wo häufig aufgrund ungeübten Personals zunächst ein Anschließen des Verbindungskabels an die Überwachungsschaltung erfolgt, bevor der eigentliche Fühler mit der Ware ordnungsgemäß verbunden wird,

durch einen entsprechend größer gewählten zeitlichen Abstand zur Auswertung des ersten Digitalwerts durch die Auswerteschaltung die Auslösung eines Fehlalarms vermieden werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung dreier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Diebstahlsicherungsanlage;
- Fig. 2 eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Überwachungsfühlers;
- Fig. 3 eine Ansicht des Fühlers nach Fig. 2 von unten;
- Fig. 4 eine Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Überwachungsfühlers;
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer in den Fühler nach Fig. 4 integrierten Schaltung mit einem angeschlossenen Verbindungskabel und einem angeschlossenen Dehnungsmeßstreifen;
- Fig. 6 eine Draufsicht auf eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Überwachungsfühlers;
- Fig. 7 einen Längsschnitt des Fühlers nach Fig. 6 gemäß Linie I-I; und
- Fig. 8 einen Querschnitt des Fühlers nach Fig. 6 gemäß Linie II-II.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Diebstahlsicherungsanlage 10, die wenigstens eine, vorzugsweise aber mehrere Überwachungsschaltungen 12 sowie eine gemeinsame Alarmvorrichtung 14 aufweist.

An jede Überwachungsschaltung 12 ist jeweils über eine Steckverbindung 16 und ein Verbindungskabel 18 ein Überwachungsfühler 20 anschließbar. In der Darstellung nach Fig. 1 ist ein Fühler 20 mit der Überwachungsschaltung 12 über das Verbindungskabel 18 verbunden und zudem an einer zu sichernden Ware 22 befestigt.

Wenn ein Dieb Manipulationen am Fühler 20 oder am Verbindungskabel 18 vornimmt, wird dies von der zugeordneten Überwachungsschaltung 12 erkannt und ein Signal an die Alarmvorrichtung 14 der Diebstahlsicherungsanlage 10 ausgegeben. Die Alarmvorrichtung 14 zeigt dann den Alarm beispielsweise durch ein akustisches Signal oder eine optische Anzeige an.

Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fühlers 20. Dieser weist ein flexibles, sehr flaches Gehäuse 24 aus einem gummielastischen Material auf. Das Gehäuse 24 weist ein integriertes Kontaktflächenelement 26 mit einer flexiblen, glatten Kontaktfläche 28 auf, die eine Flachseite des Gehäuses 24 bildet.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist das Gehäuse 24 im wesentlichen als ein flacher Quader mit abgerundeten Kanten ausgebildet. Die Kontaktfläche 28 entspricht einer Grundfläche des Quaders. Jedoch kann das Gehäuse 24 auch die Form eines flachen Abschnitts eines Kreiszylinders oder eines elliptischen Zylinders oder eine sonstige Form aufweisen. Wichtig ist, daß ein flexibles Kontaktflächenelement 26 gebildet wird.

In das Gehäuse 24 ist ein starres Anschlußteil 30 eingegossen, an dem das Verbindungskabel 18 angeschlossen ist. Das Anschlußteil dient hier einerseits einer festen mechanischen Verbindung des Verbindungskabels 18 mit dem Fühler 20 als Zugentlastung und andererseits einem elektrischen Anschluß des Fühlers 20 an das Verbindungskabel 18. Da das Anschlußteil 30 vom Gehäuse 24 voll ummantelt ist, ist auch das Verbindungskabel 18 teilweise in das Gehäuse 24 mit eingegossen und so mechanisch mit diesem verbunden.

An seinem freien Ende weist das Verbindungskabel 18 einen schematisch angedeuteten Stecker 32 zur Bildung der Steckverbindung 16 und zum Anschluß des Fühlers 20 an eine Überwachungsschaltung 12 in der Diebstahlsicherungsanlage 10 auf.

Das Anschlußteil 30 ist sehr flach ausgebildet und verläuft mit seiner Haupterstreckungsebene im wesentlichen parallel zur Kontaktfläche 28. Das Anschlußteil 30 weist zwei Kontaktpunkte 34 in Form von Kontaktstiften auf, die sich jeweils durch das Kontaktflächenelement 26 bis zur Kontaktfläche 28 erstrecken und gegebenenfalls etwas über die Kontaktfläche 28 hinaus erhöht sind.

Die Kontaktpunkte 34 dienen einem elektrischen Anschluß eines auf der Kontaktfläche 28 angeordneten Sensorelements 36. Das Sensorelement 36 ist parallel verlaufend zu dem flachen Kontaktflächenelement 26 angeordnet und liegt bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel flach auf der Kontaktfläche 28 auf.

Wie Fig. 3 zu entnehmen ist, wird das Sensorelement 36 bei dem ersten Ausführungsbeispiel des Fühlers 20 durch eine auf der Kontaktfläche 28 aufliegende Leiterschleife 38 gebildet. Die Leiterschleife 38 ist hier durch einen Metallfolienstreifen aus Aluminium gebildet, der beabstandet und etwa parallel verlaufend zum Rand der Kontaktfläche 28 des Kontaktflächenelements 26 angeordnet ist. Die Leiterschleife 38 bildet im gezeigten Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 im wesentlichen ein offenes U und überdeckt mit den freien Schenkeln jeweils einen der Kontaktpunkte 34 des Anschlußteils 30.

Durch das Aufliegen der Leiterschleife 38 auf den Kontaktpunkten 34 erfolgt eine elektrische Kontaktierung der Leiterschleife 38. Um einen guten Kontakt zwischen den Kontaktpunkten 34 und

der Leiterschleife 38 sicherzustellen, sind die Kontaktpunkte 34 gegenüber der Kontaktfläche 28 vorzugsweise leicht erhöht ausgebildet. Des weiteren sind die Oberflächen der Kontaktpunkte 34 vorzugsweise mit Gold beschichtet, um einen geringen Übergangswiderstand zur Leiterschleife 38 zu gewährleisten.

Alternativ wird die Leiterschleife 38 durch eine entsprechend aufgedampfte Metallbahn, z.B. aus Silber, gebildet, die auch auf die Kontaktpunkte 34 zur elektrischen Kontaktierung aufgedampft sein kann. Bei einer federnden Ausbildung der Kontaktpunkte 34 kann die Leiterschleife 38 bzw. die Meßschleife auf die Haftschrift 42 aufgebracht sein.

Es ist anzumerken, daß die Meßschleife bzw. Leiterschleife 38 vorzugsweise vor dem Anbringen der Haftschrift 42 am Kontaktflächenelement 26 auf die der Kontaktfläche 28 zugewandten Seite der Haftschrift 42 aufgebracht wird, um eine gute Haftverbindung zwischen der Meßschleife und der Haftschrift 42 zu gewährleisten.

In Fig. 3 ist angedeutet, daß vom Verbindungskabel 18 jeweils eine Verbindungsleitung 40 zu den Kontaktpunkten 34 führt, so daß ein geschlossener Stromkreis durch die Leiterschleife 38 und über die Kontaktpunkte 34, die Verbindungsleitungen 40 und das Verbindungskabel 18 für die Überwachungsschaltung 12 gebildet werden kann.

Fig. 2 ist zu entnehmen, daß das Sensorelement 36 auf der Kontaktfläche 28 des Kontaktflächenelements 26 mit einer Haftschrift 42 vollständig überdeckt ist. Diese haftet sowohl auf der Kontaktfläche 28 als auch auf dem Sensorelement 36. In Fig. 3 wurde aus Veranschaulichungsgründen die Darstellung dieser Haftschrift 42 weggelassen.

Die Haftschrift 42 ist durch ein doppelseitiges Klebeband gebildet, das auf seiner dem Kontaktflächenelement 26 abgewandten Klebefläche 44 durch eine nicht dargestellte Schutzfolie bis zu einer Anbringung an der zu sichernden Ware 22 abgedeckt ist.

Im Grenzfall ist das Gehäuse 24 so flach ausgebildet, daß es mit dem Kontaktflächenelement 26 identisch ist. Der elektrische Anschluß des Sensorelements 36 kann dann dadurch erfolgen, daß das Verbindungskabel 18 zwischen dem Kontaktflächenelement 26 und der Haftschrift 42 oder allein in letztere eingeklebt und an das Sensorelement 36 angeschlossen ist. So läßt sich eine extrem geringe Dicke des Fühlers 20 von nur wenigen Millimetern realisieren.

Nachfolgend werden der Anschluß des Fühlers 20 an die Diebstahlsicherungsanlage 10 und die Funktion der Warensicherung beschrieben.

Der Fühler 20 wird mit seinem Kontaktflächenelement 26 zur Ware 22 hin gewandt auf einer Oberfläche der Ware 22 befestigt, wobei dies mit Hilfe der von der nicht dargestellten Schutzfolie

befreiten Klebefläche 44 der Haftschrift 42 erfolgt. Aufgrund der flexiblen Ausbildung sowohl des Sensorelements 36 als auch des Kontaktflächenelements 26 einschließlich des Gehäuses 24 kann der Fühler 20 an jede beliebig gewölbte oder gekrümmte Oberfläche der Ware 22 angepaßt werden. Der Fühler 20 wird zur Herstellung des ordnungsgemäßen Kontaktes von Fühler 20 und Ware 22 mit der Klebefläche 44 ganzflächig auf eine Oberfläche, vorzugsweise die Unterseite, der Ware 22 geklebt. Dabei bleibt die im wesentlichen parallele Anordnung des Sensorelements 36 zum Kontaktflächenelement 26 auch bei einer Wölbung des Fühlers 20 erhalten.

Nach Anbringung des Fühlers 20 an der zu sichernden Ware 22 wird der Fühler 20 mit der Diebstahlsicherungsanlage 10 über das Verbindungskabel 18 verbunden, indem der Stecker 32 in eine Steckverbindung 16 eingesteckt und so der Anschluß zu einer zugeordneten Überwachungsschaltung 12 hergestellt wird.

Das erstmalige Anschließen des Fühlers 20 an die Überwachungsschaltung 12 wird durch einen Aktivierungsschaltkreis 46 der Überwachungsschaltung 12 erkannt. Dieser schaltet mit einer vorgegebenen oder einstellbaren Verzögerungszeit die nachfolgende Auswerteschaltung 48 scharf. Dies bedeutet, daß die Auswerteschaltung 48 nach Ablauf der Verzögerungszeit den über die Steckverbindung 16 und das Verbindungskabel 18 angeschlossenen Fühler 20 im Hinblick auf einen ordnungsgemäßen Kontakt mit der Ware 22 sowie die elektrische Verbindung zu dem Fühler 20 auf sonstige Manipulationsversuche überwacht. Hierzu wird beispielsweise ein durch das Sensorelement 36 des Fühlers 20 fließender Strom oder der vom Sensorelement 36 gebildete elektrische Widerstand als Meßgröße von der Auswerteschaltung 48 ausgewertet. Diese wandelt die Meßgröße in einen Digitalwert um, der nach der Aktivierung durch den Aktivierungsschaltkreis 46 in einem Speicher 50 zwischengespeichert wird. Anschließend erfolgt eine regelmäßige Messung und Wandlung der Meßgröße durch die Auswerteschaltung 48, wobei ein aktueller Meßwert immer mit dem gespeicherten Wert verglichen wird. Wenn eine Abweichung festgestellt wird, die einen vorgegebenen Betrag überschreitet, liegt eine Alarmsituation vor, und es wird ein entsprechendes Signal an die Alarmvorrichtung 14 ausgegeben.

Wenn bei einem Diebstahlversuch der Fühler 20 von der Ware 22 abgezogen wird, bleibt die Haftschrift 42 mit dem Sensorelement 36 bzw. der Leiterschleife 38 an der Ware 22 kleben. Es gelingt allenfalls ein Abziehen des Kontaktflächenelements 26 von der Haftschrift 42. Hierzu weist die Haftschrift 42 an der Klebefläche 44 eine höhere Klebe- oder Haftkraft als gegenüber dem Kontakt-

flächenelement 26 auf. Dementsprechend wird bei einem Entfernen des Fühlers 20 von der Ware 22 die vom Sensorelement 36 gebildete Meßschleife, wie die elektrische Leiterschleife 38, unterbrochen. Gegebenenfalls kann die Meßschleife zum definierten Unterbrechen zusätzlich Sollbruchstellen, wie Verjüngungen oder Perforationen, aufweisen.

Diese Zerstörung des Fühlers 20 im Falle einer Manipulation stellt eine sehr wesentliche Eigenschaft dieser erfindungsgemäßen Ausführungsform dar, die eine besonders sichere Erkennung eines Diebstahlversuches gewährleistet.

Die Unterbrechung führt zu einer deutlichen Änderung der Meßgröße, was von der Auswerteschaltung 48 als eine Alarmsituation erkannt wird. Die Auswerteschaltung 48 gibt in diesem Fall ein Alarm auslösendes Signal an die Alarmvorrichtung 14 aus.

Weiterhin werden von der Auswerteschaltung 48 auch Änderungen der Meßgröße, die auf Manipulationen am Verbindungskabel 18 oder an der Steckverbindung 16 zurückzuführen sind, wie ein Kurzschließen oder Auftrennen der Verbindung, entsprechend erkannt, und es wird ein Alarm ausgelöst.

Das beschriebene Auswerteverfahren stellt eine bevorzugte Verfahrensvariante dar. Jedoch ist auch eine andere Auswertung, beispielsweise unter Verwendung ausschließlich analoger Meßwerte, möglich. Auch ist die Möglichkeit gegeben, den im Speicher 50 abgelegten Anfangswert bei Änderungen der Meßgröße innerhalb des erlaubten Toleranzbereiches regelmäßig auf den aktuellen Meßwert durch erneutes Abspeichern nachzuführen. So können langsame Meßwertveränderungen, wie sie beispielsweise durch Temperatureinflüsse verursacht werden, berücksichtigt werden, ohne daß ein Fehlalarm ausgelöst wird.

Bei dem Fühler 20 nach der beschriebenen ersten Ausführungsform können die Kontaktpunkte 34 alternativ auch durch Kontaktfedern gebildet sein. Diese sind so angeordnet und werden beispielsweise vom Kontaktflächenelement 26 oder vom Anschlußteil 30 so gehalten, daß jeweils ein Federabschnitt, wie ein freies Ende, im unbelasteten Zustand über die Kontaktfläche hervorspringt. Die anliegende elektrische Leiterschleife 38 wird aufgrund der Federkraft über die Kontaktfedern dann besonders sicher elektrisch kontaktiert, selbst wenn die Leiterschleife 38 einen geringfügigen Abstand zur Kontaktfläche 28, beispielsweise bedingt durch Fertigungstoleranzen, aufweisen sollte.

Weiterhin kann die Meßschleife bzw. die Leiterschleife 38 eine oder mehrere elektrische Verbindungen, die auch geradlinig sein können, auf der Kontaktfläche 28 oder auf der Haftschrift 42 bilden, welche bei Abziehen des Fühlers 20 von einer zu sichernden Ware 22 durch die sich vom Kon-

taktflächenelement 26 lösende Haftschrift 42 zumindest teilweise unterbrochen werden. Das bestimmungsgemäße Unterbrechen der elektrischen Verbindung kann auch dadurch forciert werden, daß die Leiterschleife 38 insbesondere bei einer folienartigen Ausbildung Schnitte, Einschnitte oder Stanzungen aufweist, welche ein Zerreißen erleichtern.

Eine wesentliche Idee der Erfindung ist auch darin zu sehen, daß die Haftschrift 42 insbesondere mit der Meßschleife schon so vorgeschnitten oder gestanzt sein kann, daß die Haftschrift 42 beim Lösen des Fühlers 20 von einer zu sichernden Ware 22 zerrissen wird, so daß Abschnitte der Haftschrift 42, die auch Abschnitte der Meßschleife tragen, auf der zu sichernden Ware 22 verbleiben. So ergibt sich eine besonders zuverlässige Unterbrechung der Meßschleife und eine dementsprechend sichere Detektion von Manipulationen am Fühler 20.

Nachfolgend werden eine zweite und eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Überwachungsfühlers näher beschrieben. Hierbei werden grundsätzlich gleiche oder gleichwirkende Teile mit den gleichen Bezugszeichen wie vorangehend bezeichnet, auch wenn eine ausdrückliche Benennung weggelassen ist. Zudem ergeben sich generell bei den weiteren Ausführungsformen des Überwachungsfühlers die gleiche Handhabung, die gleiche Anwendung und die gleichen Vorteile wie bei der ersten Ausführungsform.

Der erfindungsgemäße Überwachungsfühler 20 gemäß der zweiten Ausführungsform nach Fig. 4 weist wiederum ein aus einem gummielastischen Material hergestelltes Gehäuse 24 auf, das ein integriertes, flexibles Kontaktflächenelement 26 bildet. Das Gehäuse 24 ist im wesentlichen flach ausgebildet, wobei das Kontaktflächenelement 26 in dem Zustand, in dem der Fühler 20 nicht an einer Ware 22 befestigt ist, eine im wesentlichen ebene Kontaktfläche 28 bildet.

Im Gehäuse 24 ist ein Sensorelement 36 im wesentlichen parallel verlaufend zum Kontaktflächenelement 26 angeordnet. Das Sensorelement 36 ist wiederum über ein starres Anschlußteil 30 im Inneren des Gehäuses 24 an das Verbindungskabel 18 des Fühlers 20 angeschlossen.

In das starre Anschlußteil 30 ist eine Schaltung 52 integriert, die später ausführlicher beschrieben wird. Weiterhin ist am Anschlußteil 30 eine optische Anzeige 54 in Form einer Leuchtdiode angeordnet, die auf der dem Kontaktflächenelement 26 abgewandten Seite des Fühlers 20 das Gehäuse 24 durchdringt und sichtbar ist.

An der Kontaktfläche 28 des Kontaktflächenelements 26 ist wiederum eine Haftschrift 42 angeordnet, die einer Befestigung des Fühlers 20 an der zu sichernden Ware 22 dient.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist das Sensorelement 36 als ein Dehnungsmeßstreifen 56 ausgebildet. Dieser liegt vorzugsweise direkt auf der der Kontaktfläche 28 abgewandten Seite des Kontaktflächenelements 26 auf, wobei in der Darstellung nach Fig. 4 ein gewisser Abstand zwischen dem Dehnungsmeßstreifen 56 und dem Kontaktflächenelement 26 aus Gründen der Deutlichkeit vorhanden ist. Aufgrund dieser Zuordnung des Sensorelements 36 zum Kontaktflächenelement 26 hat jede Formänderung des flexiblen Kontaktflächenelements 26 eine Formänderung bzw. Krafteinwirkung auf das durch den Dehnungsmeßstreifen 56 gebildete Sensorelement 36 zur Folge. Dies führt dementsprechend zu einer Änderung einer Meßgröße, die hier insbesondere durch den elektrischen Widerstand oder einen hindurchfließenden Strom gebildet ist.

Auch der Fühler 20 nach der zweiten Ausführungsform wird zur Sicherung einer Ware 22 an dieser befestigt, indem der ordnungsgemäße Kontakt von Fühler 20 und Ware 22 dadurch hergestellt wird, daß der Fühler 20 mit seiner Haftschrift 42 ganzflächig auf eine Oberfläche der Ware 22 aufgeklebt und so mit dieser fest verbunden wird. Aufgrund der flexiblen Ausbildung des Fühlers 20 kann sich das Kontaktflächenelement 26 jeder beliebigen Krümmung der Oberfläche der Ware 22 anpassen, so daß sich eine hochbelastbare und damit sichere Befestigung des Fühlers 20 an der Ware 22 herstellen läßt.

Dann erfolgt ein Anschließen des Fühlers 20 an eine Überwachungsschaltung 12 der Diebstahlsicherungsanlage 10 über das Verbindungskabel 18.

Eine Alternative gegenüber der ersten Ausführungsform ergibt sich für die Meßgrößenaufbereitung und -auswertung durch die Schaltung 52, die in den Fühler 20 integriert und beim zweiten Ausführungsbeispiel im starren Anschlußteil 30 angeordnet ist. Diese alternative Signalauswertung wird nachfolgend für die zweite Ausführungsform des Fühlers 20 beschrieben, kann jedoch ohne weiteres auch bei den anderen Ausführungsformen des Fühlers 20 erfolgen, wie auch umgekehrt die Art der Signalaufbereitung und Alarmerkennung der ersten Ausführungsform bei der zweiten und dritten angewendet werden kann.

Fig. 5 stellt schematisch den elektrischen Aufbau und Anschluß des Fühlers 20 gemäß der zweiten Ausführungsform an eine Überwachungsschaltung 12 dar. Das durch den Dehnungsmeßstreifen 56 gebildete Sensorelement 36 ist über Verbindungsleitungen 40 mit der Schaltung 52 im starren Anschlußteil 30 verbunden. Diese Komponenten sind alle im flexiblen Gehäuse 24 des Fühlers 20 angeordnet, vorzugsweise sogar in dieses eingegossen.

Eine Stromversorgung der Schaltung 52 erfolgt durch die über das Verbindungskabel 18 und die Steckverbindung 16 angeschlossene Überwachungsschaltung 12 in der Diebstahlsicherungsanlage 10.

Die Schaltung 52 weist eine Auswerteschaltung 48 mit einem zugeordneten Speicher 50 auf, die die gleichen Funktionen wie bei der anhand von Fig. 1 beschriebenen Verfahrensvariante ausführen. Dementsprechend bereitet die Auswerteschaltung 48 eine Meßgröße des Sensorelements 36, wobei hierfür insbesondere der elektrische Widerstand oder ein durch den Dehnungsmeßstreifen 56 fließender Strom in Frage kommt, so auf, daß Manipulationen am Fühler 20, insbesondere eine Formänderung des Kontaktflächenelements 26 beim Ablösen des Fühlers 20 von der zu sichernden Ware 22, detektiert werden. Hierzu wandelt die Auswerteschaltung 48 die Meßgröße in einen Digitalwert um, der in dem zugeordneten Speicher 50 zwischengespeichert wird. Anschließend wird die Meßgröße regelmäßig gemessen und in einen Digitalwert umgewandelt, der mit dem zwischengespeicherten Digitalwert verglichen wird. Wenn eine einen vorgegebenen Betrag überschreitende Abweichung festgestellt wird, gibt die Auswerteschaltung 48 ein Signal aus, das eine Alarmsituation kennzeichnet. Dieses Signal wird über das Verbindungskabel 18 und die Steckverbindung 16 an die Überwachungsschaltung 12 ausgegeben.

Die Überwachungsschaltung 12 weist eine Detektorschaltung 58 auf, die das Ausgangssignal von der Auswerteschaltung 48 empfängt und eine Alarmsituation erkennt. Im Falle einer Alarmsituation gibt die Detektorschaltung 58 ein Alarmsignal an die Alarmvorrichtung 14 zur Alarmauslösung aus. Zudem kann die Detektorschaltung 58 die elektrische Verbindung zur Schaltung 52 im Fühler 20 überwachen und bei eventuellen Manipulationen, wie einem Kurzschließen oder Auftrennen der Verbindung, ein Alarmsignal an die Alarmvorrichtung 14 ausgeben.

Es ist selbstverständlich, daß auch bei dieser beschriebenen alternativen Ausführungsvariante nach Fig. 5 in der Überwachungsschaltung 12 zusätzlich ein Aktivierungsschaltkreis 46 angeordnet sein kann, der ein automatisches Scharf-Schalten nach Herstellen der Steckverbindung 16 zu einem Fühler 20 bewirkt. Dabei kann dieser Aktivierungsschaltkreis 46 beispielsweise die elektrische Versorgung der Schaltung 52 erst nach einer vorwählbaren Verzögerungszeit einschalten, so daß bis dahin ein Anbringen des Fühlers 20 an der zu sichernden Ware 22 mit einer daraus resultierenden Änderung der Meßgröße des Sensorelements 36 möglich ist, ohne daß ein Fehlalarm ausgelöst wird.

Die an die Schaltung 52 angeschlossene Anzeige 54 wird bei einer ordnungsgemäßen Verbindung des Fühlers 20 mit der Überwachungsschaltung 12 und im scharfgeschalteten Zustand der Überwachungsschaltung 12 kurzzeitig eingeschaltet. Im normalen Betrieb bleibt die Anzeige 54 dann ausgeschaltet. Geht der ordnungsgemäße Kontakt von Ware 22 und Fühler 20 auch nur kurzzeitig verloren, so wird die Anzeige 54 dauerhaft angesteuert und gibt beispielsweise ein Blinksignal ab, bis die Überwachungsschaltung 12 durch autorisiertes Personal zurückgesetzt und die Alarmsituation damit beendet wird.

Es ist auch möglich, daß die optische Anzeige 54 im scharfen Zustand an der Ware 22 regelmäßig blinkt, um potentielle Diebe abzuschrecken.

Die integrierte Schaltung 52 kann, wie vorangehend beschrieben, die Meßgröße des Sensorelements 36 selbst auf eine Veränderung prüfen und der Überwachungsschaltung 12 anzeigen, ob der Überwachungsfühler 20 den Normalzustand eines ordnungsgemäßen Kontaktes von Fühler 20 und Ware 22 erkennt, oder ob eine Situation gegeben ist, bei der der ordnungsgemäße Kontakt zwischen Fühler 20 und Ware 22 aufgehoben wird bzw. wurde. Jedoch kann die Schaltung 52 beispielsweise auch einen Digitalwert, der die aktuelle Meßgröße des Sensorelements 36 reflektiert, der Überwachungsschaltung 12 zur Verfügung stellen.

Das Verbindungskabel 18 kann generell an das Gehäuse 24 angegossen sein, durch eine Zugentlastung, wie dem Anschlußteil 30, mit dem Gehäuse 24 verbunden sein oder mit dem letzteren in Ausnahmefällen steckbar verbindbar sein.

Weiterhin kann das Verbindungskabel 18 zwei-, drei- oder auch vieladrig ausgestaltet sein, je nach dem Funktionsumfang, der im Überwachungsfühler 20 selbst realisiert ist. Um lediglich die Meßgröße des Sensorelements 36 abzugreifen, ist ein zweiadriges Verbindungskabel 18 ausreichend. Dies kann auch genügen, wenn die integrierte Schaltung 52 die komplette Auswertung der vom Sensorelement 36 zur Verfügung stehenden Meßgröße übernimmt und für die Überwachungsschaltung 12 ein den ordnungsgemäßen Kontakt repräsentierendes Signal und ein das Aufheben des ordnungsgemäßen Kontaktes repräsentierendes Signal jeweils zur Verfügung stellt.

Soll das Verbindungskabel 18 mit einer gesonderten Leitung zur Prüfung von Kurzschlüssen ausgerüstet werden oder soll über einen Stromfluß über die Steckverbindung zum Anschließen des Überwachungsfühlers 20 an die Diebstahlsicherungsanlage 10 ein Aktivierungsstrom fließen, der zur Aktivierung der dem Fühler 20 zugeordneten Überwachungsschaltung 12 mit Hilfe des Aktivierungsschaltkreises 46 dient, dann empfiehlt es sich, ein dreiadriges bzw. vieradriges Verbindungs-

kabel 18 zu wählen.

Die dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fühlers 20 ist in einer Draufsicht in Fig. 6 dargestellt. Der Fühler 20 weist wiederum ein Gehäuse 24 aus einem gummielastischen Material auf. Hierbei ist das Verbindungskabel 18 über einen Ansatz 60 des Gehäuses 24 fest mit dem Fühler 20 verbunden.

Das Gehäuse 24 weist im wesentlichen die Form eines flachen Quaders auf, wobei dessen Grundseite als Kontaktflächenelement 26 mit einer im unbefestigten Zustand des Fühlers 20 ebenen Kontaktfläche 28 ausgebildet ist, wie dies dem Längsschnitt gemäß Fig. 7 entlang der Linie I-I von Fig. 6 zu entnehmen ist.

Weiterhin ist das Gehäuse 24 in einem mittleren Abschnitt 62, quer zur Längserstreckung des Quaders, im Querschnitt reduziert. Dies ist auch Fig. 8 zu entnehmen, die einen Querschnitt des Fühlers 20 gemäß der Linie II-II nach Figur 6 zeigt. Dementsprechend sind das Gehäuse 24 und das Kontaktflächenelement 26 in dem verjüngten Abschnitt 62 besonders flexibel.

Bei der dritten Ausführungsform umfaßt das Sensorelement 36 einen Lichtsender 64 in Form einer GaAs-Diode, ein Lichtübertragungselement 66 und einen Lichtempfänger 68 in Form eines Phototransistors. Das Lichtübertragungselement 66 ist bei diesem Ausführungsbeispiel durch einen in der Längsachse des Quaders verlaufenden, kreiszylinderförmigen Hohlraum als Hohlleiter 70 gebildet. An den beiden Enden des Hohlleiters 70 sind gegenüberliegend der Lichtsender 64 und der Lichtempfänger 68 angeordnet. Dementsprechend bildet das Lichtübertragungselement 66 einen Lichtkanal 72 zwischen dem Lichtsender 64 und dem Lichtempfänger 68.

Bei dieser Ausführungsform des Fühlers 20 wird vorzugsweise für das Gehäuse 24 und das Kontaktflächenelement 26 ein matt-schwarzes Gummimaterial zur Herstellung verwendet. Dementsprechend ist die zylinderförmige Wandung des Lichtkanals 72 im Gehäuse 24 für vom Lichtsender 64 ausgesandte Lichtsignale nicht oder nur gering reflektierend. Daher ist die vom Lichtempfänger 68 empfangene Intensität unmittelbar vom lichten Querschnitt des Lichtkanals 72 abhängig. Der Lichtempfänger 68 gibt ein zum empfangenen Licht korrespondierendes Signal als Meßgröße des Sensorelements 36 aus.

Bei der dritten Ausführungsform sind die elektrischen Anschlüsse für den Lichtsender 64 und den Lichtempfänger 68 aus Vereinfachungsgründen in den Figuren 6, 7 und 8 nicht dargestellt.

Dem Längsschnitt gemäß Fig. 7 ist deutlich zu entnehmen, daß bei der bevorzugten Anordnung der optischen Achse des Lichtübertragungselements 66 parallel zur Kontaktfläche 28 die seitliche

Wandung des Hohlleiters 70 zumindest teilweise durch das Kontaktflächenelement 26 gebildet ist. Dies führt dazu, daß Formänderungen des Kontaktflächenelements 26 bei Versuchen, den ordnungsgemäßen Kontakt zwischen Fühler 20 und Ware 22 aufzuheben, unmittelbar zu einer Veränderung des lichten Querschnitts des Lichtkanals 72 führen, so daß die resultierende Änderung der vom Lichtempfänger 68 ausgegebenen Meßgröße durch die Überwachungsschaltung 12 der Diebstahlsicherungsanlage 10 detektierbar ist.

Zur Reduzierung des Energieverbrauchs hat es sich bewährt, wenn der Lichtsender 64 mit einer Frequenz von 10 Hz Lichtpulse aussendet, die vom Lichtempfänger 68 empfangen und auf ihre Intensität hin ausgewertet werden. Dabei kann entweder eine synchronisierte Messung durch den Lichtempfänger 68 oder eine Auswertung der gemessenen Intensitätsmaxima bei einer kontinuierlichen Messung erfolgen.

Es bleibt zu erwähnen, daß auch der Fühler 20 nach der dritten Ausführungsform eine Haftschrift 42 auf seiner Kontaktfläche 28 aufweist, um mit Hilfe der Haftschrift 42 an der zu sichernden Ware 22 befestigt werden zu können.

Im übrigen kann eine Meßwertaufbereitung und -auswertung wahlweise wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel oder bei dem zweiten Ausführungsbeispiel vorgesehen sein.

Beim beschriebenen Lichtübertragungselement 66 verläuft der gebildete Lichtkanal 72 geradlinig vom Lichtsender 64 zum Lichtempfänger 68. Es ist aber auch möglich, das Lichtübertragungselement 66 so auszubilden, daß ein gekrümmter Lichtkanal 72 gebildet wird. Insbesondere bietet sich dabei eine kreis- bzw. ringförmige Ausbildung an, so daß der Lichtsender 64 und der Lichtempfänger 68 nahe beieinander und entgegengesetzt derart angeordnet werden können, daß der kreisförmig verlaufende Lichtkanal 72 eine gekrümmte optische Verbindung vom Lichtsender 64 zum Lichtempfänger 68 bildet.

Hierbei ist die Wandung des Lichtkanals 72 nur gering reflektierend ausgebildet, und das Lichtübertragungselement 66 ist vorzugsweise durch ein sehr dünnes und flexibles Rohr, wie eine Kapillare aus einem wenig elastischen Kunststoff, gebildet, dessen Innenraum quasi nicht zusammengequetscht werden kann. Beispielsweise ist ein solches Rohr im Randbereich eines als Kreisscheibe ausgebildeten flexiblen Fühlers 20 angeordnet. Es ergeben sich dabei die Vorteile, daß der Fühler 20 im ordnungsgemäß an der Ware 22 angebrachten Zustand bei einer Druckbelastung keinen Fehlalarm erzeugt, da der Innenraum des Rohres nicht verändert wird, daß aber ein Abziehen des Fühlers 20 von der Ware 22 eine Veränderung der Krümmung des Rohres aufgrund dessen Flexibilität zur Folge

hat und damit zu einer Veränderung der Lichtübertragungseigenschaften und entsprechend einer Veränderung der vom Lichtempfänger 68 ausgegebenen Meßgröße führt. So ergibt sich eine sichere Detektion von Diebstahlversuchen.

Bei allen Ausführungsformen können die Sensorelemente 36 insbesondere im Randbereich des Kontaktflächenelements 26 angeordnet sein, um beim Ablösen des Fühlers 20 von einer zu sichernden Ware 22 die besonders starke Änderung der Gestalt des Kontaktflächenelements 26 im Randbereich zu registrieren. Dies führt zu einer besonders zuverlässigen Detektion von Diebstahlversuchen.

Zusätzlich zu den bisher beschriebenen Anwendungen der Überwachungsfühler 20 zur Diebstahlsicherung von Waren 22 sind insbesondere die Fühler nach der zweiten und dritten Ausführungsform, welche in Abhängigkeit von Formänderungen des Kontaktflächenelements 26 sich stetig ändernde Meßgrößen bereitstellen, zur Messung von Verschiebungen oder dergleichen generell geeignet. Insbesondere sind die genannten Fühler 20 zur Messung von Dilatationen im Gebiet des Bauwesens verwendbar. So kann beispielsweise eine langsam fortschreitende Rißbildung mit Hilfe eines über den Riß geklebten Fühlers 20 überwacht und gegebenenfalls bei Überschreiten eines Toleranzbereiches Alarm gegeben werden.

Besonders wichtig für die vorliegende Erfindung ist es, daß der Überwachungsfühler 20 selbst keine starre Struktur zu haben braucht, um unbeabsichtigte Fehlalarme auszuschließen. Vielmehr kann das Fühlergehäuse 24 insgesamt sehr flexibel ausgebildet werden und erhält eine stabile Lage dadurch, daß es auf eine starre Fläche in festem Kontakt aufgeklebt wird. Somit können selbst bei sehr flexiblen, insbesondere gummielastischen Fühlergehäusen 24 geringer Dicke Fehlalarme sicher ausgeschlossen werden. Es ist aber auch möglich den Fühler 20 mit seinem flexiblen Kontaktflächenelement 26 auf einer flexiblen Ware 22 zu befestigen, wenn das Sensorelement 36 beispielsweise als eine zwischen der Haftschrift 42 und dem Kontaktflächenelement 26 angeordnete flexible Leiterschleife 38 ausgebildet ist, deren bereitgestellte Meßgröße sich erst bei einem Entfernen des Fühlers 20 von der Ware 22 wesentlich ändert.

In jedem Fall führt die flexible Ausbildung des Fühlers 20 dazu, daß eine bessere Verbindung zwischen dem Fühler 20 und der Ware 22 herstellbar ist, da beim Ankleben des Fühlers 20 an die Ware 22 die Andruckkraft nicht auf die gesamte Kontaktfläche 28 verteilt wird, sondern bereichsweise ein höherer Druck entsteht. Gegebenenfalls wird der Fühler 20 an verschiedenen Stellen mehrfach von einer Bedienungsperson mit dem Finger an die zu sichernde Ware 22 angedrückt. So ergibt sich

ein wesentlich stärkerer und haltbarer Klebekontakt zwischen dem Fühler 20 und der zu sichernden Ware 22 als bei Fühlern mit starrem Gehäuse.

5 BEZUGSZEICHENLISTE

	10	Diebstahlsicherungsanlage
	12	Überwachungsschaltung
	14	Alarmvorrichtung
10	16	Steckverbindung
	18	Verbindungskabel
	20	(Überwachungs-) Fühler
	22	Ware
	24	Gehäuse
15	26	Kontaktflächenelement
	28	Kontaktfläche
	30	Anschlußteil
	32	Stecker
20	34	Kontaktpunkt
	36	Sensorelement
	38	Leiterschleife
	40	Verbindungsleitung
	42	Haftschrift
	44	Klebefläche
25	46	Aktivierungsschaltkreis
	48	Auswerteschaltung
	50	Speicher
	52	Schaltung
	54	Anzeige
30	56	Dehnungsmeßstreifen
	58	Detektorschaltung
	60	Ansatz
	62	Abschnitt
	64	Lichtsender
35	66	Lichtübertragungselement
	68	Lichtempfänger
	70	Hohlleiter
	72	Lichtkanal

40 Patentansprüche

1. Überwachungsfühler für diebstahlgefährdete Waren (22) mit einem Sensorelement (36) zur Überwachung eines ordnungsgemäßen Kontaktes des Fühlers (20) mit der Ware (22) und mit einem Verbindungskabel (18) zum Anschließen des Fühlers (20) an eine Überwachungsschaltung (12) einer Diebstahlsicherungsanlage (10), wobei der Fühler (20) beim Aufheben des ordnungsgemäßen Kontaktes mit der Ware (22) eine Meßgröße zur Verfügung stellt, deren Änderung von der Überwachungsschaltung (12) als Alarmsituation auswertbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fühler (20) ein flexibles Kontaktflächenelement (26) umfaßt, welches bei ordnungsgemäßem Kontakt von Fühler (20) und Ware (22) flächig an der Ware (22) anliegt, und

- daß das Sensorelement (36) derart ausgebildet und angeordnet ist, daß eine Krafteinwirkung auf das Kontaktflächenelement (26) und/oder eine Formänderung des Kontaktflächenelements (26) beim Aufheben des ordnungsgemäßen Kontaktes von Fühler (20) und Ware (22) in einer Änderung der Meßgröße resultiert.
2. Überwachungsfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktflächenelement (26) eine Flachseite des Fühlers (20) bildet, und daß sich das Sensorelement (36) in Randbereiche des Kontaktflächenelements (26) erstreckt.
 3. Überwachungsfühler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (36) mit dem Kontaktflächenelement (26) zur Anpassung an die Gestalt der Ware (22) verformbar und im wesentlichen parallel verlaufend zu der Kontaktfläche (28) des Kontaktflächenelements (26) angeordnet ist.
 4. Überwachungsfühler nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktflächenelement (26) aus einem gummielastischen Material gefertigt ist.
 5. Überwachungsfühler nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fühler (20) ein flexibles, vorzugsweise flaches Gehäuse (24) umfaßt, und daß das Kontaktflächenelement (26) einstückig mit dem Gehäuse (24) ausgebildet ist.
 6. Überwachungsfühler nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kontaktflächenelement (26) eine Haftschrift (42) zur Befestigung des Fühlers (20) an der Ware (22) umfaßt.
 7. Überwachungsfühler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (36) zwischen der Haftschrift (42) und dem Kontaktflächenelement (26) angeordnet ist.
 8. Überwachungsfühler nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftschrift (42) stärker an der Ware (22) als an dem Kontaktflächenelement (26) haftet, und daß das Sensorelement (36) an der Haftschrift (42) haftet, so daß beim Aufheben des ordnungsgemäßen Kontaktes von Fühler (20) und Ware (22) das Sensorelement (36) zumindest teilweise mit der Haftschrift (42) von dem Kontaktflächenelement (26) getrennt und dadurch eine vom Sensorelement (36) gebildete Meßschleife unterbrochen wird.
 9. Überwachungsfühler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftschrift (42) stärker an der Ware (22) als an dem Kontaktflächenelement (26) haftet und das Sensorelement (36) in die Haftschrift (42) integriert ist, so daß beim Aufheben des ordnungsgemäßen Kontaktes von Fühler (20) und Ware (22) das Sensorelement (36) zumindest teilweise mit der Haftschrift (42) von dem Kontaktflächenelement (26) getrennt und dadurch eine vom Sensorelement (36) gebildete Meßschleife unterbrochen wird.
 10. Überwachungsfühler nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (36) eine elektrische, insbesondere metallfolienartige Leiterschleife (38) umfaßt.
 11. Überwachungsfühler nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterschleife (38) über mindestens zwei in das Kontaktflächenelement (26) integrierte Kontaktpunkte (34) kontaktiert ist.
 12. Überwachungsfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (36) einen Dehnungsmeßstreifen (56) umfaßt.
 13. Überwachungsfühler nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Dehnungsmeßstreifen (56) mindestens teilweise in das flexible Kontaktflächenelement (26) integriert ist.
 14. Überwachungsfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (36) ein flexibles Lichtübertragungselement (66) mit einem zugeordneten Lichtsender (64) und Lichtempfänger (68) umfaßt.
 15. Überwachungsfühler nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (64) eine GaAs-Diode ist.
 16. Überwachungsfühler nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (64) so ansteuerbar ist, daß er regelmäßig Lichtsignale, insbesondere mit einer Frequenz von 5 bis 50 Hz, aussendet.
 17. Überwachungsfühler nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger (68) ein Phototransistor ist.
 18. Überwachungsfühler nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtübertragungselement (66) so ange-

ordnet ist, daß die Hauptübertragungsrichtung des Lichts im wesentlichen parallel zur Kontaktfläche (28) des Kontaktflächenelements (26) verläuft.

19. Überwachungsfühler nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtübertragungselement (66) einen einstückig mit dem Kontaktflächenelement (26) ausgebildeten Hohlraum (70) umfaßt, der mindestens einen Lichtkanal (72) vom Lichtsender (64) zum Lichtempfänger (68) bildet. 5
20. Überwachungsfühler nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung des Lichtkanals (72) nicht reflektierend ist. 10
21. Überwachungsfühler nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtkanal (72) zumindest teilweise in einem Abschnitt (62) des Gehäuses (24) mit verringertem Querschnitt angeordnet ist. 15
22. Überwachungsfühler nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fühler (20) eine optische Anzeige (54) für den Betriebszustand des Fühlers (20) umfaßt. 20
23. Überwachungsfühler nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fühler (20) ein starres Anschlußteil (30) für das Verbindungskabel (18) umfaßt. 25
24. Überwachungsfühler nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Fühler (20) eine Schaltung (52) integriert ist, die eine vom Sensorelement (36) gelieferte Meßgröße für die Überwachungsschaltung (12) aufbereitet. 30
25. Überwachungsfühler nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltung (52) eine Auswerteschaltung (48) zur Aufbereitung der Meßgröße des Sensorelements (36) und zur Wandlung in einen Digitalwert sowie einen Speicher (50) zum Zwischenspeichern des Digitalwerts umfaßt, wobei die Schaltung (52) die Meßgröße in vorgegebenen Zeitabständen aufbereitet und zu einem Digitalwert wandelt und ein Alarm anzeigendes Signal an die Überwachungsschaltung (12) ausgibt, wenn der zwischengespeicherte Digitalwert von einem späteren Digitalwert um einen vorgebbaren Wert abweicht. 35
26. Überwachungsschaltung für Diebstahlsicherungsanlagen zur Verwendung mit einem Über- 40

wachungsfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungsschaltung (12) eine Auswerteschaltung (48) zur Aufbereitung der Meßgröße des Sensorelements (36) und deren Wandlung in einen Digitalwert sowie einen Speicher (50) zum Zwischenspeichern des Digitalwerts umfaßt, wobei die Überwachungsschaltung (12) die vom Sensorelement (36) gelieferte Meßgröße in vorgegebenen Zeitabständen aufbereitet und zu einem Digitalwert wandelt und eine Alarmauslösung veranlaßt, wenn der zwischengespeicherte Digitalwert von einem späteren Digitalwert um einen vorgebbaren Wert abweicht. 45

27. Diebstahlsicherungsanlage mit einer Überwachungsschaltung (12) gemäß Anspruch 26. 50
28. Diebstahlsicherungsanlage nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Diebstahlsicherungsanlage (10) einen Aktivierungsschaltkreis (46) umfaßt, der bei einem erstmaligen Belegen eines Anschlusses mit einem Verbindungskabel (18) eines Überwachungsfühlers (20) die dem Anschluß zugeordnete Überwachungsschaltung (12) aktiviert, wobei diese in einem vorgegebenen zeitlichen Abstand zur Aktivierung erstmals die Meßgröße des Fühlers (20) aufbereitet, wandelt und in dem Speicher (50) zwischenspeichert. 55

FIG. 1

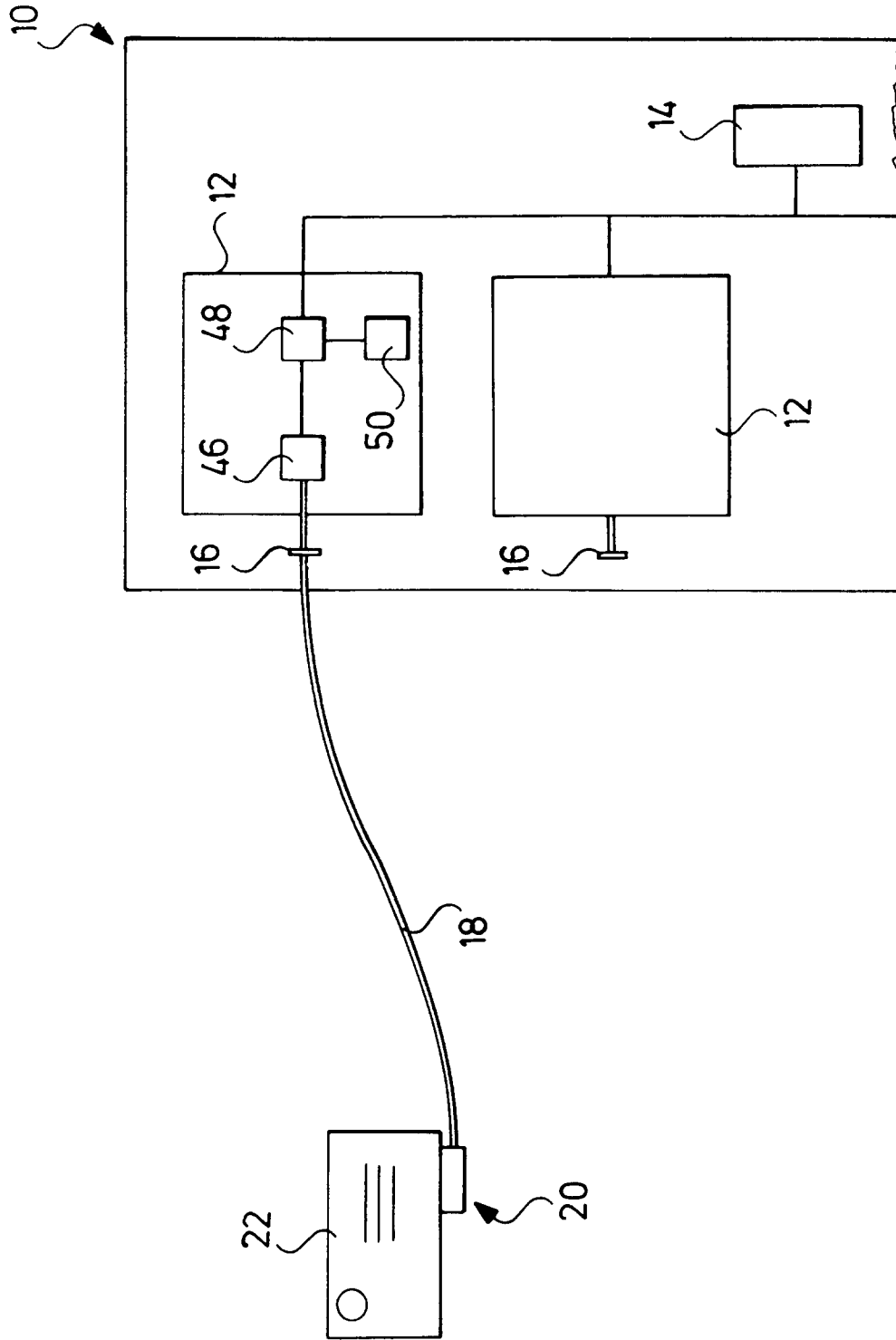


FIG. 2

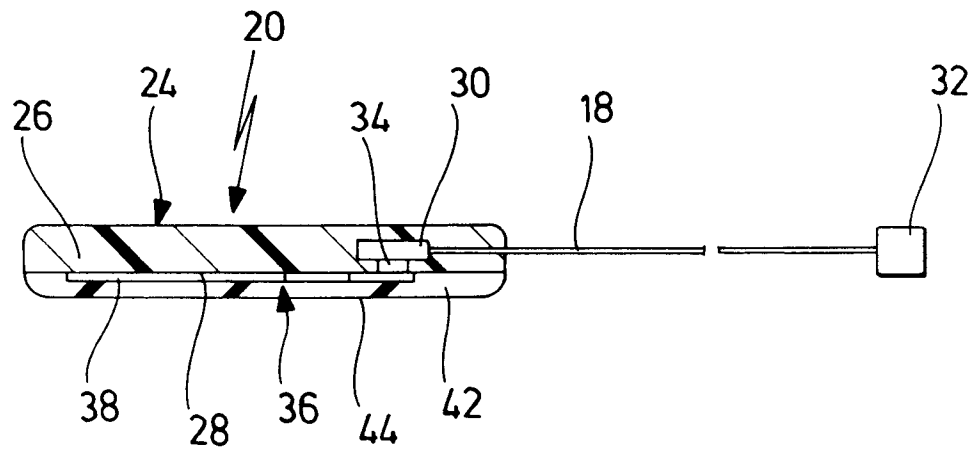


FIG. 3

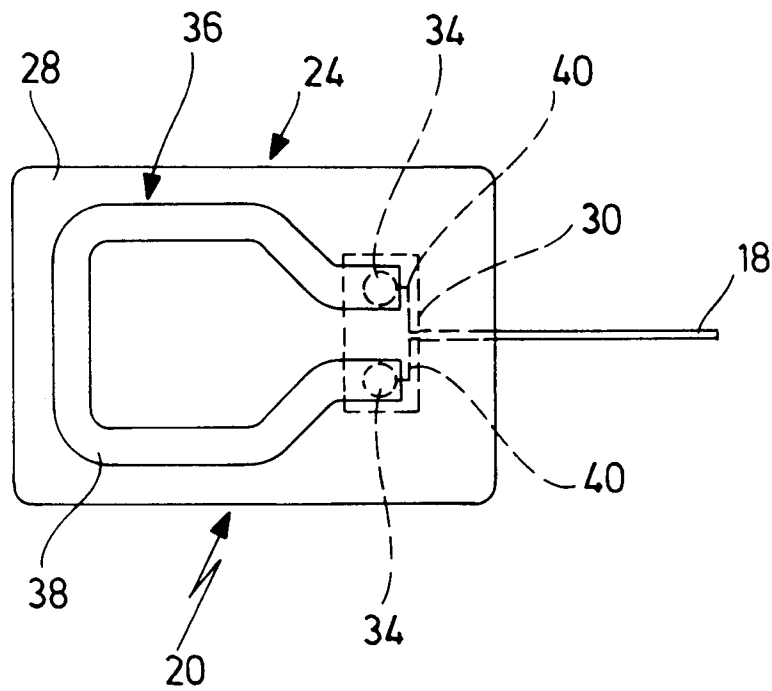


FIG. 4

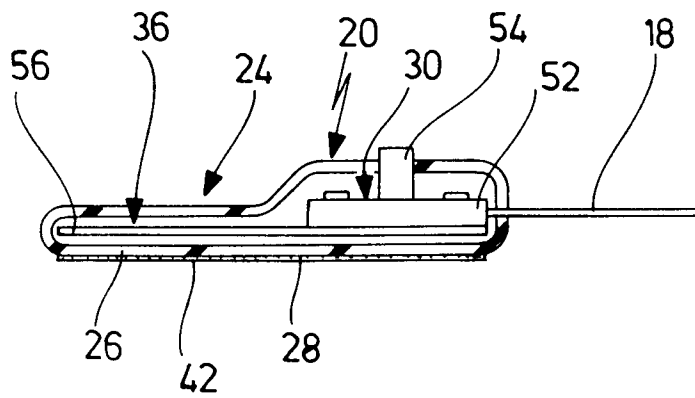


FIG. 5

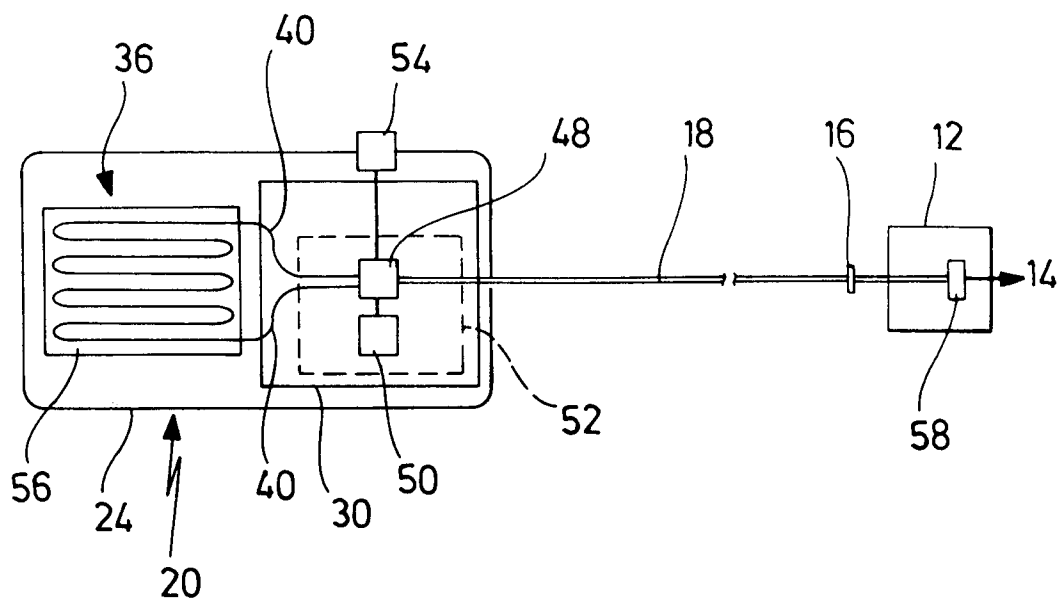


FIG.6

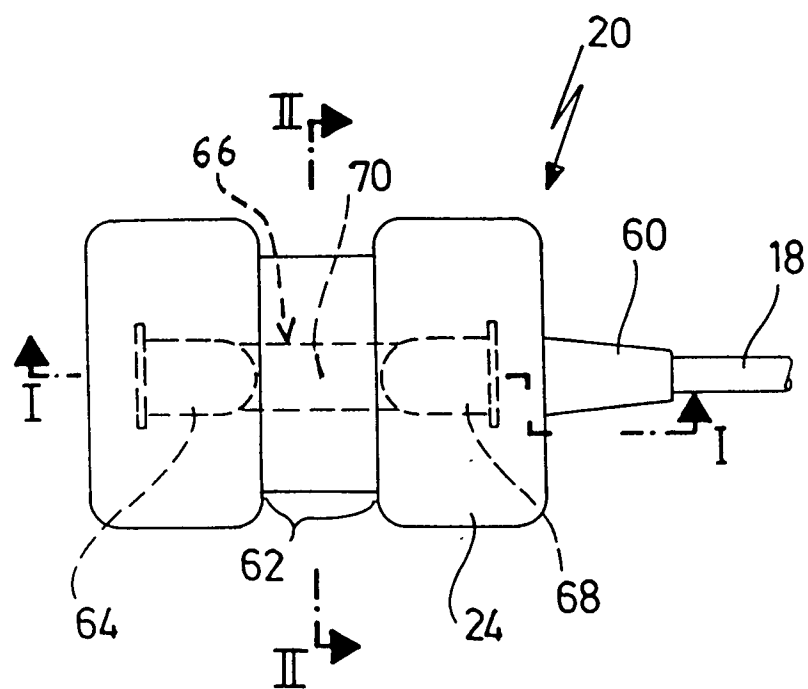


FIG.7

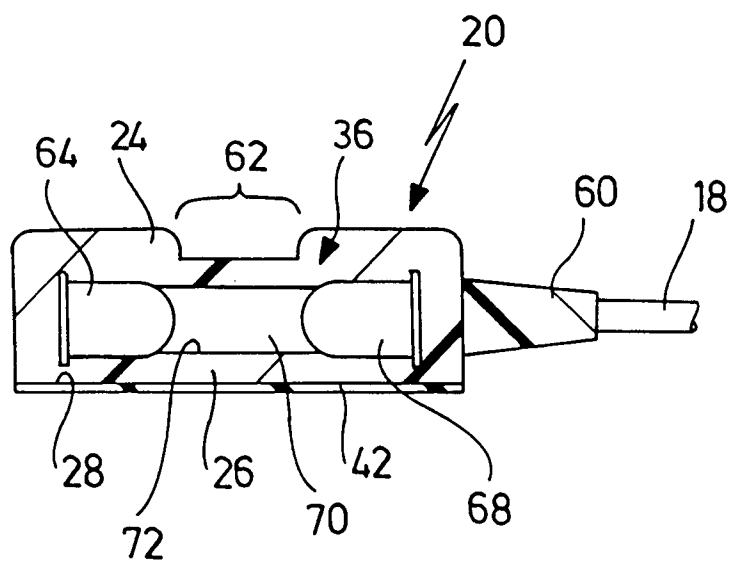
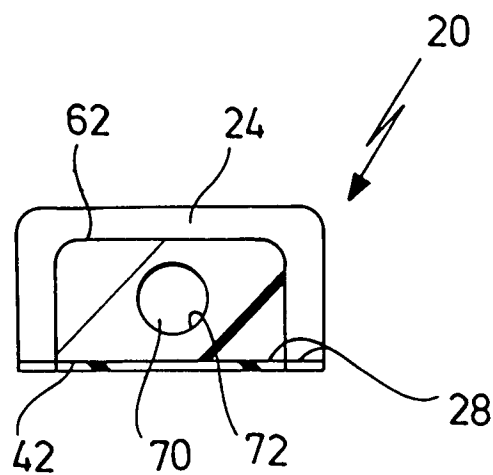


FIG.8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 0605

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US-A-4 000 488 (EPHRAIM) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * * Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 36 * ---	1-3,6,8,10,12,13	G08B13/14
A	US-A-4 262 284 (STIEFF ET AL.) * Zusammenfassung; Abbildungen 5,6 * * Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 24 * ---	14-20,22	
A	EP-A-0 260 330 (TELE-SECURITY-FOTO ÜBERWACHUNGSANLAGEN GMBH.) ---	1	
A	DE-A-33 43 436 (OTT) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * * Seite 11, Zeile 6 - Zeile 19 * ---	24-26,28	
A	DE-U-89 05 481 (BRENNER) * das ganze Dokument * -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G08B G09F
Recherchemort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 28. März 1995	Prüfer Danielidis, S
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	