(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 358 942**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **89114635.9**

(51) Int. Cl.5: **G08B 13/04**

(22) Anmeldetag: **08.08.89**

(30) Priorität: **22.08.88 DE 3828486**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.03.90 Patentblatt 90/12

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

(71) Anmelder: **TELENORMA Telefonbau und Normalzeit GmbH**
Mainzer Landstrasse 128-146
D-6000 Frankfurt am Main(DE)

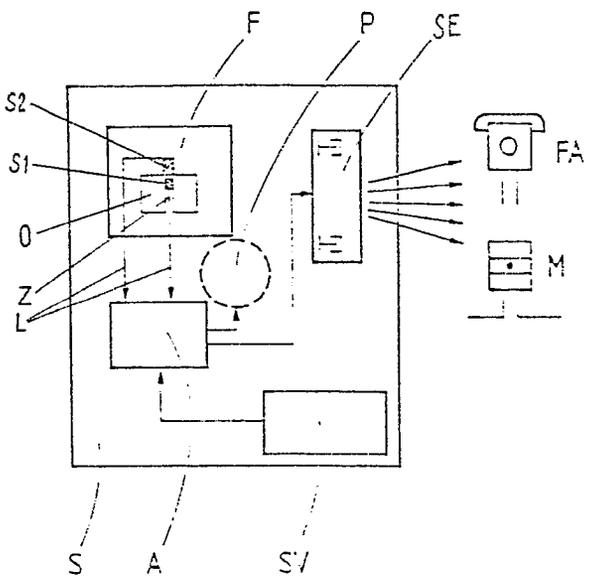
(72) Erfinder: **Schäfer, Wolfgang, Dr. phil. nat.**
Altkönigstrasse 3b
D-6368 Bad Vilbel 4(DE)
Erfinder: **Oppelt, Ulrich**
Obere Bahnhofstrasse 40
D-8011 Zorneding(DE)

(54) Glasbruchmelder.

(57) Ein Glasbruchmelder soll vorgestellt werden, welcher ohne Anschlußkabel an eine zu überwachende Glasscheibe angebracht werden kann und geringe äußere Abmessungen aufweist. Der Glasbruchmelder soll so beschaffen sein, daß er sich durch vollautomatische Fertigungsverfahren herstellen läßt.

Der die bei einem Glasbruch auftretenden typischen Schwingungen erkennende Empfänger innerhalb des Glasbruchmelders besteht aus einem mikromechanisch hergestellten Frequenzsensor (F), der zusammen mit einer elektronischen Auswerteeinrichtung (A) und einer Sendeeinrichtung (SE) in ein gemeinsames Substrat (S) hinein integriert ist. Die Sendeeinrichtung (SE) gibt eine erkannte Glasbruchmeldung drahtlos an eine Empfangseinrichtung weiter, welche Zugang zu einer Alarmanlage hat. Der Glasbruchmelder enthält außerdem eine eigene Stromversorgung.

Derartige Glasbruchmelder sind sehr klein und deshalb leicht und unauffällig anzubringen, zumal keine Verkabelung notwendig ist. Die Glasbruchmelder sind durch automatische Fertigungsverfahren besonders preiswert herstellbar.



EP 0 358 942 A2

Glasbruchmelder

Die Erfindung betrifft einen Glasbruchmelder mit einem die bei einem Glasbruch auftretenden Schwingungen erkennenden Empfänger, der zusammen mit einer nachgeschalteten Auswerteelektronik an einer zu sichernden Glasscheibe angebracht ist und mit einer Alarmanlage zusammenarbeitet.

Ein Verfahren und Vorrichtung zum Feststellen der bei Beschädigung eines Objektes , insbesondere Glasscheibe, auftretenden Schwingungen ist aus der DE-OS 27 38 793 bekannt. Es handelt sich dabei um einen Glasbruchmelder, dessen einzelne Bestandteile , insbesondere die elektronischen Teile, auf einer Keramikplatte aufgebracht sind. Einige Schaltelemente können in Dickfilmschaltungstechnik aufgebaut werden, wie dies auf Seite 6 beschrieben ist. Als separate Bauteile müssen allerdings die Piezoelemente bestückt und auf die entsprechenden Kontaktflächen der Keramikplatte aufgelötet werden. Auch bei der Verwendung von monolithisch integrierten Schaltkreisen für die Auswerteelektronik müssen diese als separate Bauelemente bestückt werden. Außerdem ist für die Weitergabe der erzeugten Alarmmeldung ein Kabelanschluß vorgesehen. Ein derart aufgebauter Glasbruchmelder erfordert bei der Herstellung relativ viele einzelne Arbeitsgänge und bei der Installation die Verlegung eines Kabels.

Aus der DE-OS 32 43 161 ist eine Vorrichtung zum Sichern von Fenstern, Türen und dergleichen bekannt. Dabei sind an den zu sichernden Stellen elektrische Warneinrichtungen angebracht, welche jeweils einen unabhängigen Stromerzeuger, einen Sensor und einen signalerzeugenden Sender aufweisen. Die Alarmsignale werden von einem Empfänger wahrgenommen, dem eine Alarmeinrichtung nachgeschaltet ist. Bei dieser Vorrichtung erfolgt die Abgabe des Alarmsignals vom Entstehungsort zunächst drahtlos, so daß keine Verkabelung von beispielsweise Glasbruchmeldern erforderlich ist. Da die Aufgabe bei dem in dieser Schrift beschriebenem Gegenstand lediglich darin besteht, für bekannte Sensoreinrichtungen eine größere Flexibilität, insbesondere hinsichtlich der Stromversorgung zu erreichen, sind keine genauen Angaben über die Beschaffenheit von Sensoren, insbesondere von Glasbruchmeldern und deren innerem Aufbau an dieser Stelle vorzufinden.

Ein Schwingungs-Sensor mit einer oder mehreren Zungen, die durch mechanische Schwingungen angeregt werden können, ist aus der Europäischen Patentanmeldung 88 106 263.2 bekannt. Die Zungen sind aus einem Substrat geätzt, und die Einrichtungen zur Umsetzung der mechanischen Schwingungen der Zunge in elektrische Signale sowie die Einrichtungen zur Auswertung derselben sind auf dem gleichen Substrat untergebracht. In dieser Patentanmeldung wird der Schwingungs-Sensor lediglich als solcher beschrieben, und spezielle Anwendungsfälle sind nur andeutungsweise aufgezeigt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Glasbruchmelder in Miniaturausführung vorzustellen, der einen äußerst geringen Platzbedarf aufweist und unauffällig ohne ein Anschlußkabel leicht an beliebigen Stellen angebracht werden kann. Bei der Herstellung sollen vollautomatische Fertigungsverfahren angewendet werden können, wobei das Bestücken einzelner Bauelemente weitgehend vermieden werden kann.

Diese Aufgabe wird mit einer Merkmalskombination gelöst, wie sie im Patentanspruch 1 angegeben ist.

Damit wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß das Anbringen von Glasbruchmeldern so vereinfacht ist, daß keine besonderen Fachkenntnisse dazu erforderlich sind. Weil keine Leitungen vorhanden sind, und weil die Glasbruchmelder sehr klein sind, können diese überall unauffällig angebracht werden. Durch die Anwendung von vollautomatischen Fertigungsverfahren sind sie außerdem preiswert herstellbar.

Die in den Unteransprüchen angegebenen Weiterbildungen der Erfindung geben vorteilhafte Anwendungsbeispiele des beschriebenen Miniatur-Glasbruchmelders an.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung ist schematisch dargestellt, wie die einzelnen Bestandteile des Glasbruchmelders auf einem gemeinsamen Substrat S angeordnet sind. Der Frequenzsensor F kann dabei so in das Substrat eingearbeitet werden, daß er nicht als selbständiges Bauteil in Erscheinung treten muß. Mit auf dem Substrat S aufgebrachten oder ausgeätzten Leiterbahnen ist der Frequenzsensor F mit einer Auswerteeinrichtung A elektrisch verbunden. Der Ausgang der Auswerteeinrichtung A ist mit einer Sendeeinrichtung SE zusammengeschaltet, die ein entsprechendes Signal drahtlos absendet, wenn von der Auswerteeinrichtung A mit Hilfe des Frequenzsensors F die bei einem Glasbruch auftretenden typischen Schwingungen erkannt worden sind.

Das Substrat S besteht aus Silicium, wobei die in einer Öffnung O befindliche Zunge Z des Frequenzsensors F durch Ätzen hergestellt ist. Die Öffnung O kann entweder als Vertiefung oder auch als Durchbruch des dünnen Substratblättchens ausgebildet sein. Die Zunge Z ist mit einer elek-

trisch leitenden Schicht S1 und der feste Teil in Höhe der Zunge Z mit einer weiteren elektrisch leitenden Schicht S2 versehen. Beide Schichten S1 und S2 bilden die Elektroden eines Kondensators und sind über

Leitungen L mit der Auswerteeinrichtung A elektrisch verbunden. Die zweite Schicht S2 muß nicht unbedingt gegenüber dem Ende der Zunge Z angebracht sein, sie kann auch neben der Zunge Z oder auch unterhalb oder oberhalb derselben angebracht sein. Die Zunge Z kann auch mit einer piezoaktiven Schicht versehen sein, die durch Leitungen mit der Auswerteeinrichtung A verbunden ist. Das Aufbringen der Schichten und der Leitungen L kann durch Aufdampfen erfolgen.

Die Auswerteeinrichtung A ist als integrierte Schaltung in dem aus Silicium bestehenden Substrat S eingebracht, wobei Verstärker, Speicher usw. vorhanden sein können. Auch die Sendeeinrichtung SE ist in gleicher Weise in das Substrat integriert. Die Anschlüsse für die Stromversorgung und die Signaleingänge sowie die -ausgänge können zum Anschluß von Golddrähten mittels Bonden ausgebildet sein, welche zu den elektrischen Anschlüssen der integrierten Schaltungen führen.

Die Herstellung der Öffnung O und der Zunge Z kann in einer Reihe von Verfahrensschritten erfolgen, denen eine Reihe von weiteren Verfahrensschritten zur Herstellung der Schichten S und Leitungen L folgen. Im Anschluß daran wird dann auf dem Substrat S die Auswerteschaltung A sowie die Sendeeinrichtung SE als integrierte Schaltkreise im Substrat S hergestellt.

Die Auswerteeinrichtung A und die Sendeeinrichtung SE müssen nicht unbedingt in der gleichen Ebene und auf der gleichen Seite des Substrats S angebracht sein, es ist vielmehr auch denkbar, auf der einen Seite des Substrats die Schichten S und die Leitungen L und auf der anderen Seite des Substrats S die Auswerteeinrichtung A, bzw. die Sendeeinrichtung SE aufzubringen, wobei die Leitungen L entsprechend von der einen Seite auf die andere Seite der Flächen des Substrats S zu führen sind.

Für den Fall, daß das Substrat S, welches für die Herstellung der als integrierte Schaltungen ausgebildeten Auswerteeinrich tung A, bzw. der Sendeeinrichtung SE geeignet ist, ungünstige Eigenschaften bezuglich des Schwingungsverhaltens der Zunge Z aufweist, oder daß aus Herstellungsgründen die Ausbildung der Zunge Z große Schwierigkeiten bereitet, ist es auch denkbar, das Substrat S funktionsmäßig aufzuteilen, wobei zwei Substrate mit unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften benutzt werden. Das eine Substrat begünstigt dabei die Herstellung der Zunge Z mit mikromechanischen Ätztechniken und/oder deren Schwingungsverhalten, während das andere Substrat zur Herstellung integrierter Schaltungen durch mikroelektronische Verfahrensschritte geeignet ist.

Der Frequenzsensor F, dessen Zungenform unterschiedliche Geometrien aufweisen kann, kann für eine bestimmte Frequenz oder auch für einen Frequenzbereich ausgebildet sein, wobei im letzteren Fall eine Vielzahl von Zungen unterschiedlicher Länge vorhanden ist. Durch Abgleichen des gewünschten Frequenzspektrums ist die Möglichkeit gegeben, frequenzselektiv auf ausgewählte Schwingungen reagieren zu können.

Der Frequenzsensor F arbeitet also dergestalt, daß die typischen Glasbruchgeräusche über eine Anregung der mikromechanisch hergestellten Zungenstrukturen detektiert und/oder über piezoelektrische Wandlung in elektrische Signale umgewandelt werden. Diese elektrischen Signale gelangen dann zu einer Auswerteeinrichtung A, wo sie auf Ihre Amplituden geprüft und bei Ansprechen zwischengespeichert werden. Dadurch wird die Sendeeinrichtung SE angesteuert und gibt ein Alarmsignal zu einer Empfangseinrichtung, was auf der Basis von Funkwellen (Mikrosender), Infrarotquellen (IR-Diode) oder Ultraschall geschehen kann. Eine geeignete Signalcodierung kann ein selektives Ansprechen von Meldeeinrichtungen gewährleisten.

Wenn der Glasbruchmelder als aktiver Melder betrieben werden soll, so wird zusätzlich eine Piezofolie P auf der Substrat unterseite aufgebracht, welche dann mit der zu überwachenden Glasscheibe verklebt wird. Über diese Piezofolie werden Überwachungssignale in die Glasscheibe eingekoppelt, so daß ein Alarm dann ausgelöst werden kann, wenn sich die empfangenden Frequenzen ändern. In einem solchen Fall wird, wie zuvor beschrieben worden ist, ein drahtloses Alarmsignal durch die Sendeeinrichtung SE ausgestrahlt.

Bei der genannten Piezofolie handelt es sich um einen thermoplastischen Kunststoff (PVDF-Polyvinylidenfluorid), dem durch mechanisch/elektrische Vorbehandlung ein piezoelektrisches Verhalten aufgeprägt wird.

Für die Stromversorgung SV ist auf dem Substrat S ebenfalls ein Platz vorgesehen, von wo aus die entsprechenden Leiterbahnen für die Speisung der einzelnen Teile des Glasbruchmelders an die einzelnen Anschlußstellen führen. An dieser Stelle können sich Kontaktelemente befinden, damit Mono-Knopfzellen oder Miniaturbatterien angebracht werden können. An dieser Stelle können auch Solargeneratoren angeschlossen werden, welche auf der äußeren Oberfläche eines nicht dargestellten Gehäuses oder auf dem Substrat S bei einem dann lichtdurchlässigen Gehäuse aufgebracht sind.

Das von der Sendeeinrichtung SE des Glasbruchmelders ausgestrahlte Alarmsignal kann von einem beliebigen, in der Nähe befindlichen Fern-

meldeendgerät empfangen werden, welches einen dazu geeigneten Empfänger besitzt. Es kann sich dabei um einen Fernsprechmapparat FA handeln, welcher dann automatisch so aktiviert wird, daß eine Alarmmeldung abgegeben werden kann. Beim Empfang einer Glasbruch-Alarmmeldung kann eine im Fernsprechapparat FA eingespeicherte Rufnummer gewählt werden, wobei in bekannter Weise eine Fernsprechverbindung aufgebaut wird. An der den Anruf entgegennehmenden Stelle kann dann durch besondere Maßnahmen festgestellt werden, von wo aus der

Anruf erfolgt ist. Damit ist eine Lokalisierung der Alarmmeldung möglich. Beim Aufbauen einer derartigen Alarmverbindung kann auch vorgesehen werden, daß eine Alarmanlage direkt angesteuert wird und beim Bestehen der Verbindung besondere Kennzeichen, welche ebenfalls im besagten Fernsprechapparat FA abgespeichert sind, durchgegeben werden.

Es ist jedoch auch möglich, eine Empfangseinrichtung in einem Melder M vorzusehen, welcher an eine Linie eines Gefahrenmeldesystems angeschlossen ist. Dabei kann es sich um einen ohnehin vorhandenen Melder, beispielsweise einen Feuermelder handeln, der von der Sendeeinrichtung SE aktiviert wird. Die weitere Alarmgabe und die Standortbestimmung des Melders wirddann von dem betreffenden Gefahrenmeldesystem übernommen.

Beim Anbringen von Glasbruchmeldern kann selbstverständlich so vorgegangen werden, daß jeder einzelne Glasbruchmelder auf eine vorbestimmte Empfangseinrichtung wirkt, in dem unterschiedliche Frequenzen und/oder unterschiedliche Kodierungen beim Aussenden des Alarmsignals verwendet werden. Es ist jedoch auch denkbar, daß mehrere einzeln angebrachte Glasbruchmelder gemeinsam auf die Empfangseinrichtung eines Fernsprechapparates FA oder eines Melders M wirken.

Ansprüche

1. Glasbruchmelder mit einem die bei einem Glasbruch auftretenden typischen Schwingungen erkennenden Empfänger, der zusammen mit einer nachgeschalteten Auswerteelektronik an einer zu sichernden Glasscheibe angebracht ist und mit einer Alarmanlage zusammenarbeitet,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Empfänger aus einem mikromechanisch durch Ätzen auf einem Substrat (S) hergestellten Frequenzsensor (F) und einer nachgeschalteten, in das gleiche Substrat (S) hinein integrierten Auswerteeinrichtung (A) besteht, die eine ebenfalls in das gleiche Substrat (S) hinein integrierte Sendeeinrichtung (SE) ansteuert, welche eine erkannte Glasbruchmeldung drahtlos an eine Empfangseinrichtung mit Zugang zu einer Alarmanlage weitergibt, das als gemeinsames Substrat (S) ein Siliciumchip verwendet wird, und die Herstellung nach einem für monolithisch integrierte Schaltkreise übliche Verfahren, bzw. mit aus der Mikroelektronik bekannten Ätzverfahren durchgeführt wird,
und daß im Glasbruchmelder eine eigene Stromversorgung (SV) eingebaut ist.

2. Glasbruchmelder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Fernsprechapparat (FA) als Empfangseinrichtung für den drahtlosen Empfang von Alarmmeldungen vom Glasbruchmelder dient.

3. Glasbruchmelder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein direkt an eine Alarmanlage angeschlossener Melder (M) als Empfangseinrichtung für den drahtlosen Empfang von Alarmmeldungen vom Glasbruchmelder dient.

4. Glasbruchmelder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Sendeeinrichtung (SE) ein Mikrophonsender verwendet wird.

5. Glasbruchmelder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Sendeeinrichtung (SE) ein Infrarot-Sender verwendet wird.

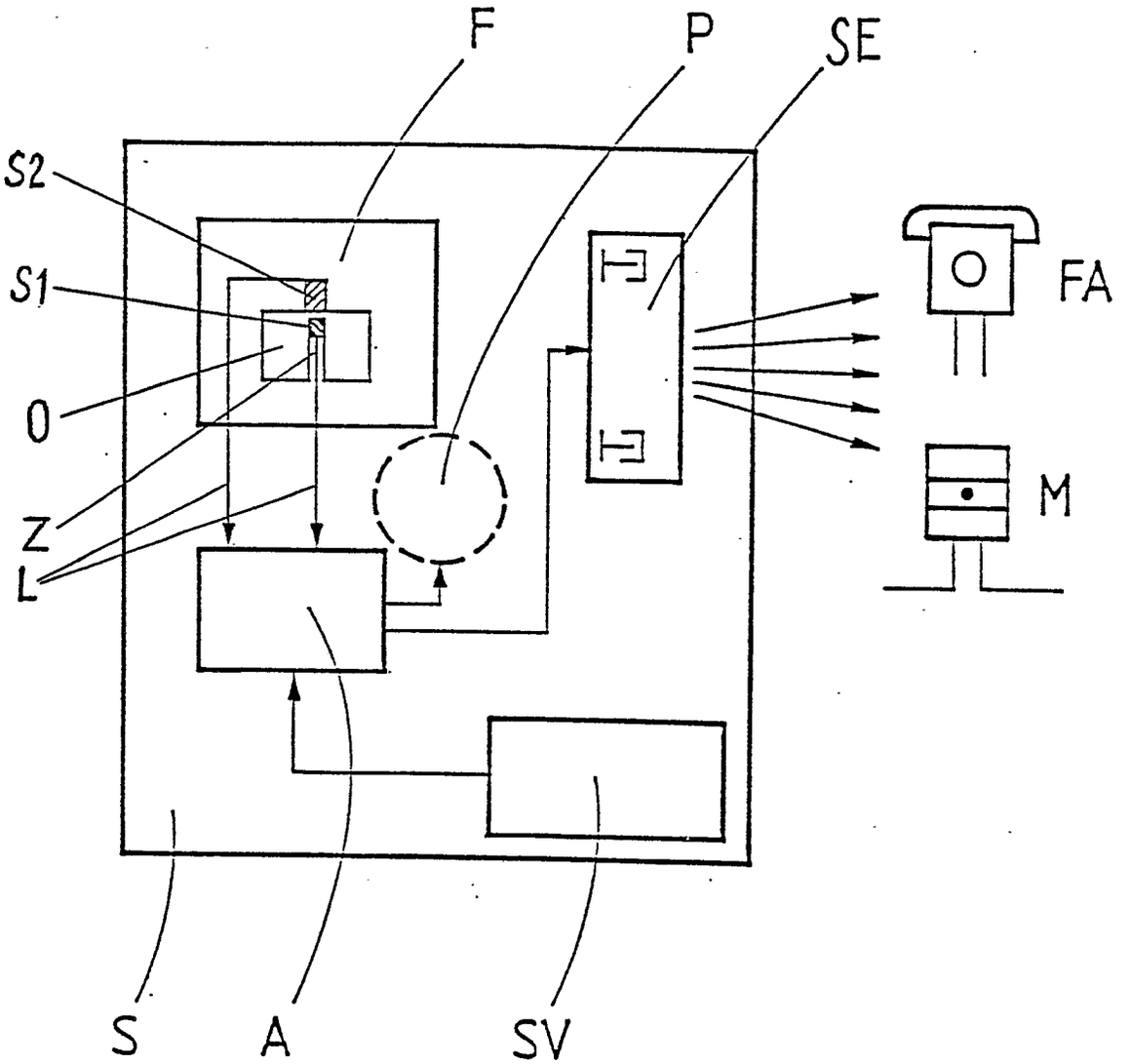
6. Glasbruchmelder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Sendeeinrichtung (SE) ein Ultraschallgeber verwendet wird.

7. Glasbruchmelder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens 2 Frequenzsensoren (F) vorgesehen sind, wovon einer auf das Geräusch von fallenden Glassplittern reagiert, und daß das daraus generierte Signal mit dem Signal des Bruchgeräusches von Glas verknüpft wird.

8. Glasbruchmelder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei aktiven Glasbruchmeldern neben einem Frequenzsensor (F) eine Piezofolie (P) zur Signaleinkopplung auf die Glasscheibe vorgesehen ist.

9. Glasbruchmelder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Stromversorgung (SV) eine Mono-Knopfzelle oder eine Miniaturbatterie dient.

10. Glasbruchmelder nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß für die Stromversorgung (SV) Solarzellen vorgesehen sind, die entweder auf dem Gehäuse oder auf dem Substrat (S) bei einem dann lichtdurchlässigen Gehäuse aufgebracht sind.


F
P
SE
S2
S1
O
Z
L
FA
M
S
A
SV