(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 044 778 A1** 2008.03.27

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 044 778.6**
(22) Anmeldetag: **22.09.2006**
(43) Offenlegungstag: **27.03.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***E05F 15/20*** (2006.01)
E06B 7/36 (2006.01)

(71) Anmelder:
Kiekert AG, 42579 Heiligenhaus, DE

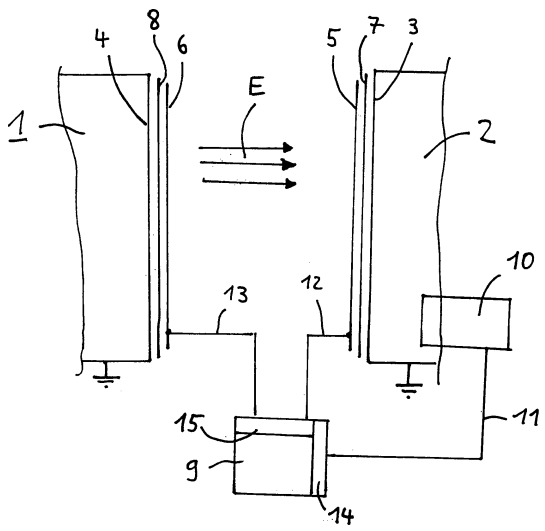
(74) Vertreter:
Kahlhöfer - Neumann - Herzog - Fiesser, Patentanwälte, 40210 Düsseldorf

(72) Erfinder:
Gastel, Peter van, 42699 Solingen, DE; Lindic, Iko, 45149 Essen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Einklemmschutzeinrichtung für eine von einem Antrieb bewegbare Tür oder Klappe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Einklemmschutzeinrichtung für eine von einem Antrieb (10) bewegbare Tür oder Klappe und ein Verfahren zu ihrem Betrieb. Eine etwa linienförmige Schließkante (3) der Tür oder Klappe bewegt sich beim Schließen auf eine Anschlagkante (4) zu, insbesondere bei einer Schiebetür (2) an einem Fahrzeug (1). Erfindungsgemäß ist an der Schließkante (3) und/oder der Anschlagkante (4) mindestens ein Capaciflector (5, 7; 6, 8) als Sensor angeordnet. Der Antrieb (10) der Tür der Klappe weist eine elektronische Steuerung (9) auf, und jeder Capaciflector (5,7; 6,8) ist ebenfalls mit dieser elektronischen Steuerung (9) verbunden. Vorzugsweise ist je mindestens ein Capaciflector (5, 7 bzw. 6, 8) an der Schließkante (3) und der Anschlagkante (4) angeordnet. Die elektronische Steuerung (9) umfasst einen Speicher (14) zur Speicherung mindestens eines Signalverlaufs beim Schließen der Tür oder Klappe und einen Vergleicher (15) zum Vergleichen eines tatsächlich gemessenen Signals beim Schließen der Tür oder Klappe mit einem gespeicherten Referenzsignal. Beim Schließen der Tür oder Klappe wird das Capaciflectorsystem (5, 7; 6,8) mit einer vorgegebenen Wechselspannung erregt und die Veränderung seiner Kapazität beim Schließen der Tür oder Klappe aufgezeichnet und mit einer gespeicherten Referenzkurve verglichen, wobei die Bewegung der Tür oder Klappe verändert, insbesondere gestoppt, wird, falls durch ein Hindernis in der Türöffnung eine Abweichung von der ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einklemmschutzeinrichtung für eine von einem Antrieb bewegbare Tür oder Klappe, insbesondere für eine Schiebetür an einem Fahrzeug. Bei einer von einem Antrieb bewegbaren Tür oder Klappe bewegt sich beim Schließen eine etwa linienförmige Schließkante der Tür oder Klappe auf eine Anschlagkante zu. Ist der Antrieb einmal ausgelöst, so dauert die Bewegung an, bis die Tür oder Klappe geschlossen ist.

[0002] Da bei einem solchen Schließvorgang versehentlich Personen, Haustiere oder Gegenstände in den Bewegungsweg der Tür oder Klappe geraten können, sind verschiedene Schutzeinrichtungen bekannt, die Verletzungen und Schäden in solchen Situationen vermeiden sollen. Im einfachsten Fall sind dies mechanische Sensoren, die eine Berührung mit einem Hindernis feststellen und den Antrieb abschalten.

[0003] Auch kapazitive Messsysteme sind bekannt, die Veränderungen eines elektrischen Feldes innerhalb des Bewegungsbereiches der Tür oder Klappe feststellen können. Alle diese Systeme sind jedoch darauf beschränkt, sehr nahe an der Schließkante befindliche Hindernisse festzustellen, so dass bekannte Einklemmschutzvorrichtungen erst relativ spät und kurz vor einem Hindernis oder erst bei dessen Berührung reagieren können.

[0004] Aus der Robotertechnik sind auch bereits so genannte Capaciflectoren bekannt, wie sie erstmals in der US 5,166,679 beschrieben wurden. Solche Sensoren können in einem relativ großen Außenbereich ein elektrisches Feld aufbauen, dessen Veränderungen gemessen werden können.

[0005] Anwendungen kapazitiver Sensoren, z.B. bei der Zugangskontrolle von Kraftfahrzeugen, sind beispielsweise in der EP 1 339 025 A1 oder der US 6,825,752 B2 beschrieben.

[0006] Bei der bevorzugten Anwendung der vorliegenden Erfindung, nämlich bei einer Schiebetür eines Kraftfahrzeuges, ist die Situation gegeben, dass sowohl die Struktur des Kraftfahrzeuges, als auch die Tür üblicherweise im Wesentlichen aus Metall sind, so dass sich diese Bereiche auf Massepotential befinden. Würde man daher einfach versuchen, den Öffnungsbereich der Schiebetür mittels Kondensatorplatten auf beiden Seiten der Öffnung mit einem elektrischen Feld auszufüllen, so würden sich viel stärkere elektrische Felder zwischen den Kondensatorplatten und der Struktur des Kraftfahrzeuges ausbilden als in der Türöffnung selbst. Eine solche Überwachung der kompletten Türöffnung auf Hindernisse mittels kapazitiver Sensoren ist daher nicht ohne weiteres möglich.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen möglichst großen Teil einer Öffnung mittels einer kapazitiven Sensorik zu überwachen, um beim Schließen der Öffnung durch eine Tür oder Klappe das Einklemmen von Hindernissen sicher vermeiden zu können. Gegebenenfalls soll sogar schon die Auslösung des Schließvorganges bei Vorhandensein eines Hindernisses verhindert werden.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe dient eine Einklemmschutzeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Einklemmschutzvorrichtung gemäß Anspruch 6. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Bei einer erfindungsgemäßen Einklemmschutzeinichtung für eine von einem Antrieb bewegbare Tür oder Klappe, wobei sich eine etwa linienförmige Schließkante der Tür oder Klappe auf eine Anschlagkante zu bewegt, wird durch mindestens einen Capaciflector, der als Sensor an der Schließkante und/oder der Anschlagkante angeordnet ist, ein weiträumiges elektrisches Feld in der Türöffnung erzeugt, dessen Veränderungen mit üblichen Auswerteelektroniken festgestellt werden können. Ein Capaciflector ist, wie dies in der US 5,166,679 beschrieben ist, eine Art Kondensator, bei dem eine Kondensatorplatte durch eine Reflektorplatte von einer in der Nähe befindlichen, typischerweise auf Massepotential liegenden Struktur getrennt ist. Natürlich sind Struktur, Reflektorplatte und Kondensatorplatte elektrisch voneinander isoliert. Diese Anordnung bewirkt, dass sich ein elektrisches Feld von der Kondensatorplatte um die Reflektorplatte herum zur Struktur ausbreitet, wodurch eine beachtliche Reichweite des elektrischen Feldes erreicht wird. Schon ein solcher Capaciflector kann ausreichen, eine Türöffnung vollständig zu überwachen. Deutlich günstiger wird die Situation noch, wenn Capaciflectoren auf beiden Seiten der zu überwachenden Öffnung angeordnet sind. Dann bildet sich bei entsprechender elektronischer Verschaltung ein fast homogenes elektrisches Feld zwischen den beiden Kondensatorplatten der Anordnung, welches eine genaue Überwachung der Türöffnung zulässt.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung hat der Antrieb der Tür oder Klappe eine elektronische Steuerung, mit der auch jeder Capaciflector der Anordnung verbunden ist. Besonders bevorzugt werden Anordnungen, bei denen sich jeweils mindestens ein Capaciflector an der Schließkante und der Anschlagkante befindet. Günstige Bedingungen für die Überwachung der ganzen Türöffnung erhält man insbesondere, wenn Capaciflectoren verwendet werden, die der Kontur der Schließkante und/oder der Kontur der Anschlagkante etwa linienförmig folgen. Es ist allerdings auch möglich, mehrere einzelne, insbesondere parallel geschaltete,

Capaciflectoren entlang der Schließkante bzw. der Anschlagkante anzubringen.

[0011] Typischerweise wird eine solche Anordnung mit einem Wechselstrom bestimmter Frequenz erregt und dadurch die Gesamtkapazität der Anordnung gemessen. Beim Schließen der Tür oder Klappe mit einer vorgegebenen Schließkurve kann die Gesamtkapazität der Anordnung aufgezeichnet und gespeichert werden. Man erhält so eine Referenzkurve für den Verlauf der Kapazität, im folgenden Referenzkurve genannt, für das Schließen der Tür oder Klappe bei völlig freier Türöffnung. Auch bei ganz geöffneter Tür kann eine Sollkapazität aufgezeichnet werden, die dann als Referenzwert dient.

[0012] Befindet sich ein Hindernis innerhalb der Türöffnung, so beeinflusst dieses abhängig von seinem Material, seiner Größe und seinem Ort das elektrische Feld und damit die Kapazität des Messsystems. Dies erlaubt es, den Schließvorgang direkt zu verhindern, sofern die gemessene Kapazität vom Referenzwert um einen bestimmten vorgebbaren Mindestbetrag abweicht. Ist der Schließvorgang bereits ausgelöst, so kann jede Abweichung von der gespeicherten Referenzkurve festgestellt werden, wobei unterschiedliche Maßnahmen bei Auftreten von Abweichungen um einen bestimmten Mindestbetrag möglich sind. Zunächst kann die Bewegung des Schließvorganges verlangsamt werden. Auch eine sofortige Unterbrechung des Schließvorganges oder eine Unterbrechung für ein bestimmtes Zeitintervall können vorgesehen werden.

[0013] Anders als bei bekannten Schutzeinrichtungen erlaubt das erfindungsgemäße System daher einerseits schon, die Auslösung eines Schließvorganges zu verhindern, wenn ein Hindernis festgestellt wird, und ermöglicht es andererseits, sehr frühzeitig auf Hindernisse, auch plötzlich in den Öffnungsbereich eintretende Hindernisse, zu reagieren. Dadurch werden nicht nur Schäden und Verletzungen verhindert, sondern auch ein Erschrecken einer Person durch eine sich schnell nähernde Tür oder Klappe kann vermieden werden.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, auf das diese jedoch nicht beschränkt ist, wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert, und zwar zeigen:

[0015] Fig. 1: die Anwendung der Erfindung bei einer Schiebetür eines Kraftfahrzeuges und

[0016] Fig. 2: das gesamte System mit Sensorik und Antrieb in schematischer Darstellung.

[0017] In den Fig. 1 und Fig. 2 ist eine Schiebetür **2** an einem Fahrzeug **1** dargestellt, wobei die Schiebetür **2** eine Schließkante **3** aufweist, die sich beim Schließen der Schiebetür **2** auf eine unbewegliche Anschlagkante **4** am Fahrzeug **1** zu bewegt. An der Schließkante **3** befindet sich ein Capaciflector **5**, **7**, der im Wesentlichen linienförmig der Kontur der Schließkante **3** folgt. Dieser besteht aus einer mit der Schließkante **3** beweglichen Kondensatorplatte **5**, die von der Schließkante **3** durch eine ebenfalls mitbewegliche Reflektorplatte **7** getrennt ist. Bevorzugt befindet sich eine entsprechende unbewegliche Anordnung an der Anschlagkante **4**. Auch dort ist eine feststehende Kondensatorplatte **6** von der Anschlagkante **4** durch eine Reflektorplatte **8** getrennt angeordnet. Da die Reflektorplatten **7**, **8** die Ausbildung eines elektrischen Feldes zwischen den Kondensatorplatten **5**, **6** und der auf Massepotential befindlichen Struktur des Fahrzeugs **1** bzw. der Schiebetür **2** verhindern, bildet sich hauptsächlich ein elektrisches Feld E zwischen den Kondensatorplatten **5**, **6** aus. Diese Kondensatorplatten **5**, **6** sind über eine erste Kondensatorzuleitung **12** und eine zweite Kondensatorzuleitung **13** mit einer elektronischen Steuerung **9** verbunden, die auch einen Antrieb **10** der Schiebetür **2** über eine Verbindungsleitung **11** steuert. Die elektronische Steuerung enthält mindestens einen Speicher **14**, in dem mindestens ein Referenzwert für die Kapazität des Systems bei freier geöffneter Türöffnung und eine Referenzkurve für die Veränderung der Kapazität beim Schließen der Schiebetür **2** ohne Hindernisse gespeichert sind. Außerdem weist die elektronische Steuerung **9** einen Vergleicher **15** auf, der gemessene Werte mit den gespeicherten Werten vergleichen kann. Sobald gemessene Werte der Sensoranordnung um einen vorgegebenen Mindestbetrag von den gespeicherten Werten abweichen, wird entweder ein Schließvorgang ganz verhindert oder ein bereits begonnener Schließvorgang verändert, insbesondere verlangsamt, unterbrochen, gestoppt oder rückgängig gemacht. Für die verschiedenen Varianten der Reaktion auf festgestellte Hindernisse können unterschiedliche Schwellwerte festgelegt werden.

[0018] Die vorliegende Erfindung erlaubt eine Erhöhung der Sicherheit bei automatischen Antrieben zum Schließen einer Tür oder Klappe, so dass Beschädigungen und Verletzungen vermieden werden. Durch die großflächige Überwachung einer Türöffnung können Schließvorgänge bei vorhandenen Hindernissen sogar ganz unterdrückt und ein Erschrecken von Personen oder Haustieren durch einen Schließvorgang erheblich reduziert werden.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeug
2	Schiebetür
3	Schließkante
4	Anschlagkante
5	bewegliche Kondensatorplatte
6	feststehende Kondensatorplatte

7 bewegliche Reflektorplatte
8 feststehende Reflektorplatte
9 elektronische Steuerung
10 Antrieb
11 Verbindungsleitung
12 erste Kondensatorzuleitung
13 zweite Kondensatorzuleitung
14 Speicher
15 Vergleicher
E elektrisches Feld

Patentansprüche

1. Einklemmschutzeinrichtung für eine von einem Antrieb (**10**) bewegbare Tür oder Klappe, wobei sich eine etwa linienförmige Schließkante (**3**) der Tür oder Klappe auf eine Anschlagkante (**4**) zu bewegt, insbesondere für eine Schiebetür (**2**) an einem Fahrzeug (**1**), **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Schließkante (**3**) und/oder der Anschlagkante (**4**) mindestens ein Capaciflector (**5**, **7**; **6**, **8**) als Sensor angeordnet ist.

2. Einklemmschutzeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (**10**) der Tür oder Klappe eine elektronische Steuerung (**9**) aufweist und jeder Capaciflector (**5**, **7**; **6**, **8**) mit dieser elektronischen Steuerung (**9**) verbunden ist.

3. Einklemmschutzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass je mindestens ein Capaciflector (**5**, **7** bzw. **6**, **8**) an der Schließkante (**3**) und der Anschlagkante (**4**) angeordnet ist.

4. Einklemmschutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein der Kontur der Schließkante (**3**) und/oder der Kontur der Anschlagkante (**4**) etwa folgender linienförmiger Capaciflector (**5**, **7**; **6**, **8**) vorhanden sind.

5. Einklemmschutzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuerung (**9**) einen Speicher (**14**) zur Speicherung mindestens eines Signalverlaufs beim Schließen der Tür oder Klappe aufweist und einen Vergleicher (**15**) zum Vergleichen eines tatsächlich gemessenen Signals beim Schließen der Tür oder Klappe mit einem gespeicherten Signal.

6. Verfahren zum Betrieb einer Einklemmschutzeinrichtung für eine von einem Antrieb (**10**) bewegbare Tür oder Klappe, wobei sich eine etwa linienförmige Schließkante (**3**) der Tür oder Klappe auf eine Anschlagkante (**4**) zu bewegt, insbesondere für eine Schiebetür (**2**) an einem Fahrzeug (**1**), wobei an der Schließkante (**3**) und/oder der Anschlagkante (**4**) mindestens ein Capaciflector (**5**, **7**; **6**, **8**) als Sensor angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Capaciflector (**5**, **7**; **6**, **8**) mit einer vorgegebenen Wechselspannung erregt und die Veränderung seiner Kapazität beim Schließen der Tür oder Klappe aufgezeichnet und mit einer gespeicherten Sollkurve verglichen wird, wobei die Bewegung der Tür oder Klappe verändert, insbesondere gestoppt, wird, falls eine Abweichung von der Sollkurve mindestens um einen vorgebbaren Betrag festgestellt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass Capaciflectoren (**5**, **7**; **6**, **8**) an der Schließkante (**3**) und der Anschlagkante (**4**) vorhanden sind, die zu einem gemeinsamen Kondensator zusammengeschaltet und gemeinsam erregt werden, wobei die Veränderung der gemeinsamen Kapazität als Messwert dient.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

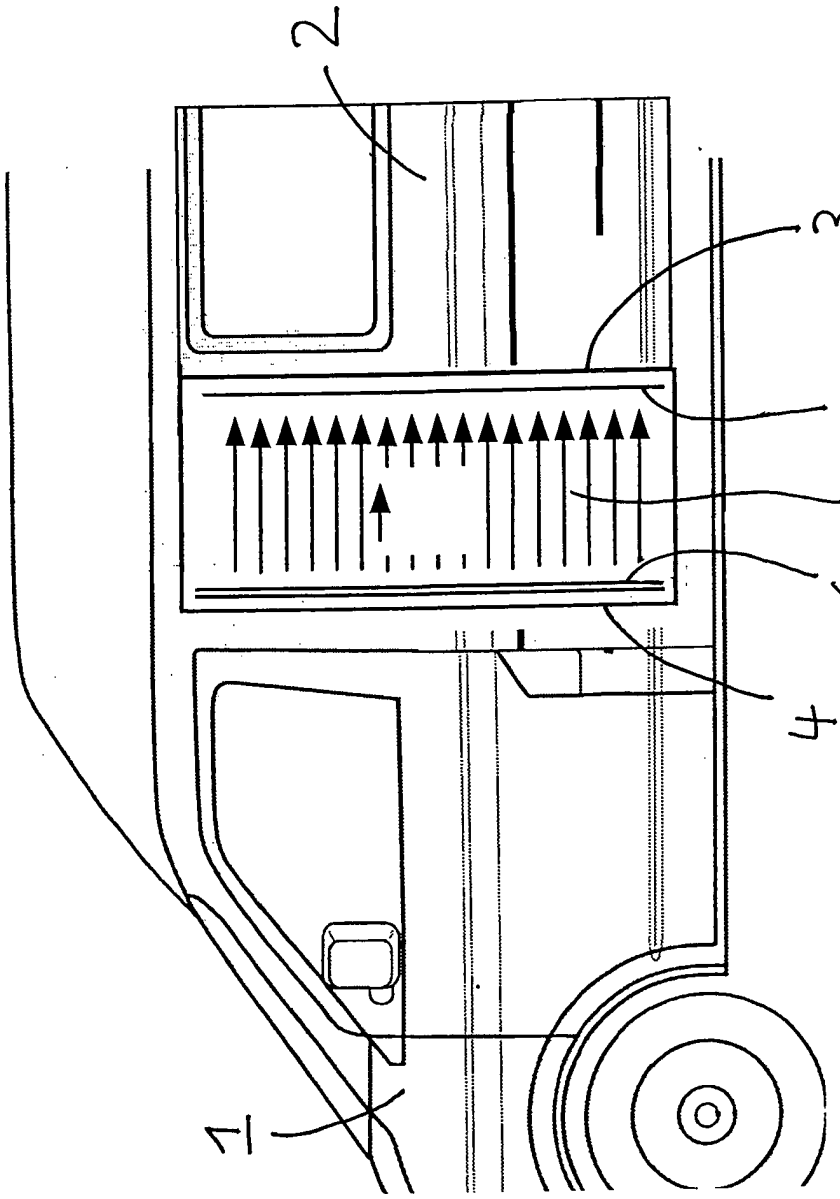


Fig. 1

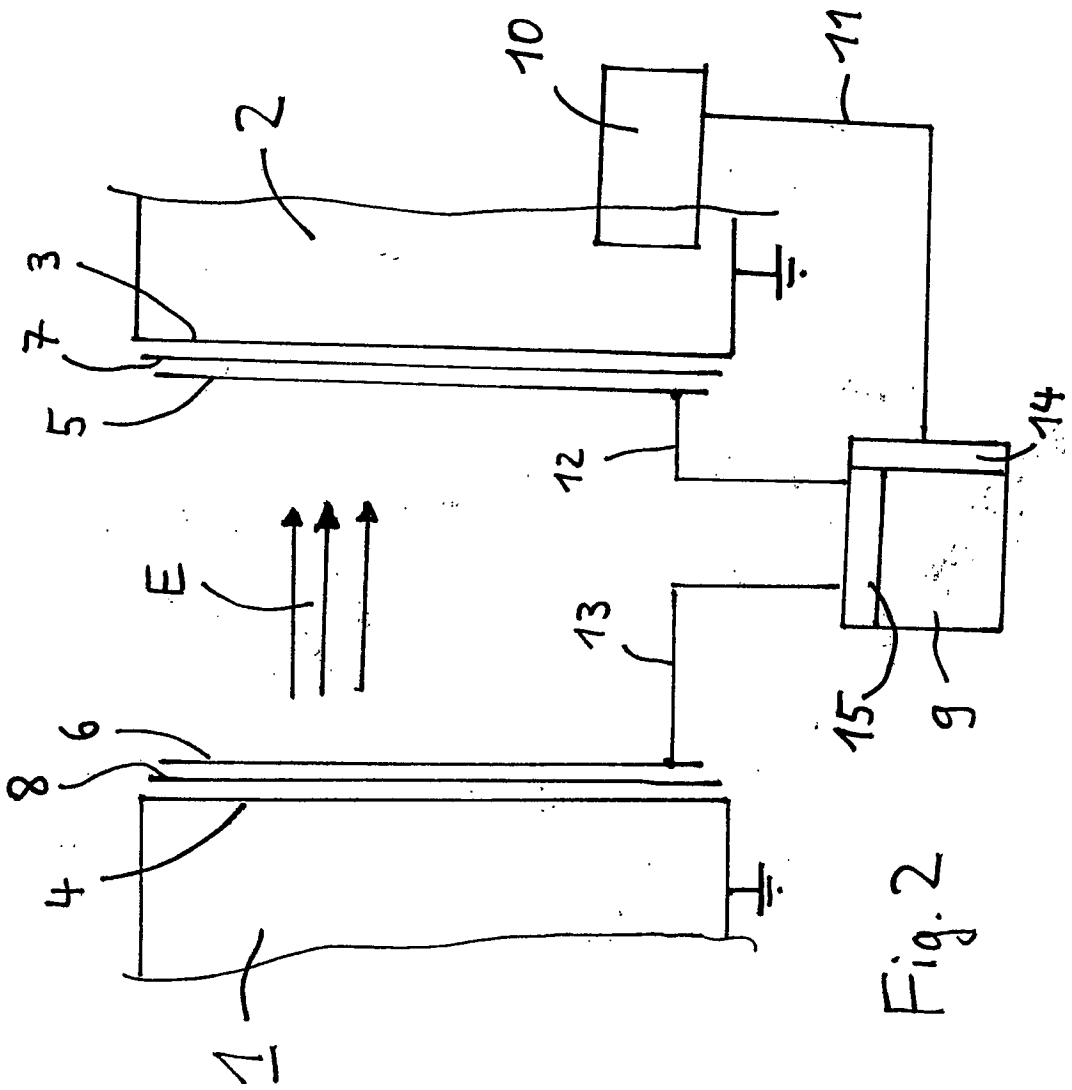


Fig. 2