

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 302 426 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

16.04.2003 Patentblatt 2003/16

(51) Int Cl.7: **B65H 63/032**, B65H 63/06,

G01N 21/89, G01B 7/12,

H05K 9/00, H05K 7/20

(21) Anmeldenummer: **02021200.7**

(22) Anmeldetag: **25.09.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **W. Schlafhorst AG & Co.**

41061 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder: **Birlem, Olav**

41366 Schwalmtal (DE)

(30) Priorität: **12.10.2001 DE 10150581**

(54) **Garnsensor**

(57) Garnsensor zur Überwachung von mindestens einem Parameter eines laufenden Fadens (17) mit einem Meßspalt und mit einem Gehäuse, das aus nicht leitendem Kunststoffmaterial gebildet ist und das elektronische Bauelemente enthält. Die Gehäuseoberfläche ist so mit einer metallischen Beschichtung (21) bedeckt, daß die elektronischen Bauelemente von der Beschichtung (21) umgeben sind. Wenigstens ein Teil der Oberfläche im Meßspalt (16) des Garnsensors (25) ist frei von der

Beschichtung (21). Die metallische Beschichtung des Garnsensors (25) ist so mit einem Wärmeleiter verbunden, daß Wärme über die metallische Beschichtung (21) ableitbar ist. Mit dem erfindungsgemäßen Garnsensor lassen sich unerwünschte Beeinflussungen des Meßergebnisses wesentlich mindern oder ganz vermeiden und die Qualität der Meßergebnisse anheben. Der Garnsensor wird vorteilhaft an Spinn- oder Spulmaschinen eingesetzt.

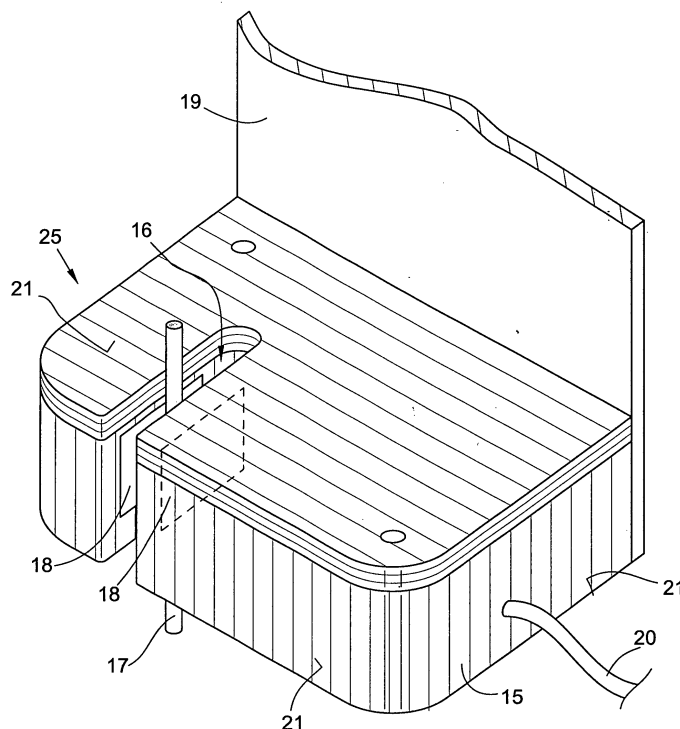


FIG. 2

EP 1 302 426 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Garnsensor zur Überwachung von mindestens einem Parameter eines laufenden Fadens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Garnsensoren werden in den verschiedensten Ausführungen an Arbeitsstellen von Textilmaschinen, zum Beispiel von Spinnoder Spulmaschinen, eingesetzt. Für Garnsensoren können metallische Gehäuse Verwendung finden, in die elektronische Komponenten eingebaut sind. Üblicherweise bestehen derartige in Serienfertigung hergestellte metallische Gehäuse aus Druckguß, da das Druckgußverfahren beispielsweise gegenüber einer spanabhebenden Herstellung erheblich kostengünstiger ist. Für Druckguß geeignete Metalle sind Aluminium, Zink oder Magnesium. Aluminium ist zwar vorteilhaft leicht, hat aber den Nachteil, daß sich mit diesem Werkstoff im Druckgußverfahren keine feinen Konturen ausbilden lassen. Zink erlaubt zwar wegen seiner niedrigeren Viskosität die Ausbildung feiner Konturen, ist aber mehr als doppelt so schwer wie Aluminium und sehr spröde. Mit Magnesium lassen sich feine Konturen ausbilden, und dieser Werkstoff ist annähernd so leicht wie Aluminium, aber Magnesium ist gegenüber Luftfeuchtigkeit nicht beständig und unterliegt der Oxydation.

[0003] Wird als Material Kunststoff gewählt, lassen sich die vorerwähnten Nachteile vermeiden. Bei der Ausführung des Gehäuses aus Kunststoff können die Vorteile von geringen Materialkosten, geringen Herstellungskosten, geringem Gewicht sowie chemischer Beständigkeit genutzt werden. Die Ausbildung feiner Konturen ist problemlos möglich. Ein als Isolator wirkender Kunststoff begünstigt jedoch statische Aufladungen, die dadurch entstehen können, daß durch Reibung erzeugte elektrische Ladung vom durchlaufenden Garn an den Garnsensor abgegeben wird. Bei kapazitiver Messung können auf diese Weise unerwünschte Meßfehler auftreten.

[0004] Derartige statische Aufladung soll zum Beispiel mit einer Garn-Meßvorrichtung gemäß US-Patent 3,377,852 vermieden werden, deren blockförmiger Körper aus isolierendem Material besteht. Auf beiden Seiten des Meßspaltes sind Elektroden in dem Block so angeordnet, daß sie einen Kondensator, der für Garnmeßzwecke geeignet ist, bilden. Die Oberfläche im Meßspalt einschließlich der Oberfläche der dort angeordneten Elektroden ist mit einer dünnen Schicht überzogen, die als schwach isolierendes Material bezeichnet wird. Elektrische Ladungen sollen mit Hilfe dieser Schicht im Meßspalt verteilt und langsam abgebaut werden. Die Isolationswirkung beziehungsweise die elektrische Leitfähigkeit der Schicht soll so bemessen sein, daß sie auf keinen Fall als Ausdehnung der Elektrodenfläche wirkt, da dies zu einer Verfälschung des Meßergebnisses führen könnte. In der Druckschrift wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die notwendige

Funktion der Meßvorrichtung nicht mehr gegeben ist, wenn der elektrische Widerstand der Schicht zu niedrig ausfällt.

[0005] Die DE 39 29 895 A1 beschreibt einen Fadenbruchdetektor mit einem metallisierten Kunststoffgehäuse. An seiner Vorderseite ist das Gehäuse nicht metallisiert, so daß die Abschirmung unvollständig bleibt und von außen Störeinflüsse wirksam werden können. Mit dem Fadenbruchdetektor kann detektiert werden, ob ein Faden im Detektionsbereich vorhanden ist oder nicht. Höheren Ansprüchen an die Qualität von Messungen kann dieser Fadenbruchdetektor nicht genügen.

[0006] Die gattungsbildende EP 0 401 600 A2 offenbart einen Meßkopf zur Messung beziehungsweise zur Überwachung von Parametern eines laufenden Garns, der ein aus Kunststoff gespritztes Gehäuse aufweist. Der Meßkopf vereint in sich ein optisches und ein kapazitives Meßorgan, die beide gemeinsam in dem Gehäuse angeordnet sind. Eine Trägerplatte mit Bauteilen für die optische und kapazitive Messung ist in das Gehäuse eingesetzt und mit diesem verschraubt. Die Lichtquelle und der Lichtempfänger sind gegen den Meßspalt jeweils durch eine Scheibe abgedeckt. Die Kondensatorplatten für die kapazitive Messung sind als elektrisch leitfähige, lichtdurchlässige Schicht aus Metall auf die Scheiben aufgebracht oder in diese eingebettet.

[0007] Diese als Stand der Technik bekannten Garnsensoren vermögen jedoch nicht, eine Reihe unerwünschter Einflüsse zu beseitigen oder zu vermeiden. Bei Meßorganen oder Prozessoren, wie sie im Inneren von Garnsensoren beziehungsweise der Gehäuse angeordnet sind, entsteht zum Beispiel häufig Verlustwärme, die zu einem merklichen Anstieg der Gehäuseinnentemperatur führt. Erhöhte Temperaturen können zu einem unerwünschten und nachteiligen sogenannten Bauteildriften in den in das Gehäuse eingebauten elektrischen Komponenten führen. Magnetische beziehungsweise elektrische Felder, insbesondere Felder mit schwankender Feldstärke, die in der Umgebung des Garnsensors ihren Ursprung haben, können das Meßergebnis unerwünscht verfälschen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Eigenschaften bekannter Garnsensoren mit einem Gehäuse aus nicht leitendem Kunststoff zu verbessern.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Garnsensor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] In einem erfindungsgemäß beschichteten Gehäuse sind die elektronischen Bauteile der Meßorgane, die Prozessoren und auch der Meßbereich im Meßspalt zufriedenstellend gegen den Einfluß elektrischer beziehungsweise magnetischer Felder abgeschirmt. Die Beschichtung des Gehäuses bildet dabei einen wirksamen Faraday-Käfig. Verfälschungen des Meßergebnisses durch fremde Felder werden vermieden. Da wenigstens

ein Teil der Oberfläche im Meßspalt frei von der Beschichtung ist, können sich die der Messung dienenden Strahlen oder Feldlinien ungehindert vom aussendenden Meßorgan zum empfangenden Meßorgan ausbreiten. Eine Behinderung oder Verfälschung des Strahlenganges beziehungsweise des Feldlinienverlaufes durch die-Beschichtung, die zu falschen Meßergebnissen führen kann, wird so vermieden.

[0012] Der Garnsensor ist so mit einem Wärmeleiter verbunden, daß Wärme über die metallische Beschichtung gut abführbar ist. Dies kann zum Beispiel durch eine möglichst große Berührungsfläche zwischen dem erfindungsgemäß beschichteten Garnsensor und einem am metallischen Maschinengestell befestigten Halbleuch erfolgen. Auf diese Weise läßt sich ein hohes Wärmeabfuhrvermögen erzielen, womit einer Temperaturerhöhung entgegengewirkt werden kann. Die Beibehaltung einer hohen Meßgenauigkeit kann auf diese Weise gesichert werden.

[0013] Vorzugsweise ist nach Anspruch 3 mindestens ein Teil der Beschichtung mit Hilfe eines galvanischen Beschichtungsverfahrens aufgetragen worden. Ein galvanisches Beschichtungsverfahren liefert besonders gleichmäßige und vollständige, lückenlose Beschichtungen, die sich kostengünstig auf einer chemisch aufgetragenen Basisschicht herstellen lassen.

[0014] Ausführliche Erläuterungen zu chemisch-galvanischen Beschichtungsverfahren sind beispielsweise der DE-OS 22 55 430 zu entnehmen. Die nicht leitende Oberfläche eines zu beschichtenden Körpers wird dabei einer Vorbereitungsbehandlung unterzogen. Die Vorbereitungsbehandlung kann aus einer mechanischen Mikroaufrauung durch Sandstrahlen und einem Eintauchen in ein chemisches Behandlungsbad, das geeignet ist, an sich wasserabstoßende Oberflächen wasseranziehend zu machen, bestehen. Ein anschließend chemisch gebildeter metallischer Niederschlag kann die Basis für einen elektrolytischen Aufbau von einem oder mehreren aufgetragenen metallischen Schichten bilden. Die Dicke der Basisschicht sollte 5 µm nicht überschreiten.

[0015] Gemäß Anspruch 4 weist die Beschichtung bevorzugt eine Kupferschicht mit einer darüber liegenden Deckschicht aus Nickel oder Chrom auf. Auf diese Weise wird die ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit und die hohe elektrische Leitfähigkeit des Kupfers mit vorteilhaft nutzbaren Eigenschaften von Nickel oder Chrom, wie Verschleißschutz oder magnetische Abschirmung, kombiniert.

[0016] Vorteilhaft beträgt die Dicke der Beschichtung nach Anspruch 5 zwischen 5 µm und 20 µm. Damit ist einerseits eine gut festhaftende Beschichtung bei relativ begrenzter Dauer des Beschichtungsvorgangs herstellbar, und andererseits ist eine erwünschte Wirkung beziehungsweise Funktion der Beschichtung in ausreichendem Maße erzielbar.

[0017] Die Widerstandsfähigkeit der Oberfläche des Kunststoffgehäuses gegen mechanischen Angriff wie

Abrieb beziehungsweise Kratzer kann durch die Beschichtung der Oberfläche erhöht werden.

[0018] Das Gehäuse kann aus mehreren Teilen bestehen, die zu einer Einheit zusammengefügt sind.

[0019] Mit einem gemäß der Erfindung ausgebildeten Garnsensor lassen sich unerwünschte Beeinflussungen des Meßergebnisses wesentlich mindern oder ganz vermeiden. Diese Beeinflussungen können dadurch entstehen, daß Bauteile im Gehäuse des Garnsensors erhöhten Temperaturen oder magnetischen beziehungsweise elektrischen Feldern ausgesetzt sind. Dem sogenannten Bauteildriften wird entgegengewirkt. Von Bauteildriften wird beispielsweise gesprochen, wenn die Temperatur, dem das Meßorgan ausgesetzt ist, ansteigt und dadurch ein Fehler bei Meßwerten oder der Verarbeitung von Signalen auftritt und größer wird. Die im Gehäuse entstehende Verlustwärme von dort angeordneten elektrischen Komponenten kann mit dem erfindungsgemäßen Garnsensor in ausreichendem Maße abgeführt werden. Elektrostatische Aufladung wird mittels der erfindungsgemäßen Beschichtung ebenfalls abgeführt.

[0020] Die Qualität der Meßergebnisse, die Qualität der Garnüberwachung und damit die Qualität des Garns selbst wird angehoben. Neben einem verbesserten Verschleißschutz des Gehäuses eröffnet die erfindungsgemäße Beschichtung Gestaltungsmöglichkeiten für ein ansprechendes optisches Erscheinungsbild des Garnsensors, beispielsweise durch eine verchromte Oberfläche.

[0021] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Darstellung der Figuren erläutert.

[0022] Es zeigt:

Fig. 1 ein geöffnetes Gehäuse mit Abdeckung in vereinfachter perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 ein einstückiges Gehäuse in perspektivischer Prinzipdarstellung,

Fig. 3 eine Teilansicht einer beschichteten Oberfläche im Schnitt.

[0023] Der Einsatz und die Anordnung von Garnsensoren an Textilmaschinen, wie Spinn- oder Spulmaschinen, ist an sich zum Beispiel aus den oben genannten Druckschriften bekannt und braucht daher hier nicht näher erläutert zu werden.

[0024] Der in Figur 1 dargestellte Garnsensor 1 weist ein Gehäuse auf, das einen schachtelförmigen Grundkörper 2 mit abnehmbarer Abdeckung 3 umfaßt. Im Grundkörper 2 ist eine Meßeinrichtung 4 mit einem Meßspalt 5 angeordnet, durch den der Faden während der Messung in Längsrichtung hindurchläuft. Die Oberfläche des Meßspaltes 5 ist im Ausführungsbeispiel der Figur 1 nicht metallisch beschichtet. Sowohl der Grundkörper 2 wie auch die Abdeckung 3 weisen jeweils eine Ausnehmung 6, 7 auf, deren Lage auf den Meßspalt 5

abgestimmt ist.

[0025] Die Meßeinrichtung 4 arbeitet mit einer Lichtquelle 8 und einem optischen Sensor 9, die jeweils über die Leitung 10 und die Leitung 11 mit dem Prozessor 12 verbunden sind. Der Prozessor 12 ist am Boden des Grundkörpers 2 befestigt und als sogenannter ASIC ausgebildet. Nach dem Zusammenfügen von Grundkörper 2 und Abdeckung 3 befindet sich der Prozessor 12 in dem so gebildeten Hohlraum im Inneren des geschlossenen Garnsensors 1. In einer alternativen Ausführung des Garnsensors 1 kann auch mehr als ein Prozessor zur Signal- und Datenverarbeitung im Gehäuse angeordnet sein.

[0026] Der Prozessor 12 ist über die Leitung 13 mit der aus Vereinfachungsgründen nicht dargestellten zentralen Steuerung der Textilmaschine verbunden. Dabei dient die Leitung 13 neben der Übertragung von Signalen sowie Daten zusätzlich der Energieversorgung. Die Oberfläche des Grundkörpers 2 und der Abdeckung 3 ist metallisch beschichtet. Die Beschichtung bedeckt sowohl die äußere wie auch die innere dem Hohlraum zugewandte Oberfläche des Gehäuses. Die beschichteten Oberflächen sind sowohl in Figur 1 als auch in Figur 2 als schraffierte Flächen dargestellt.

[0027] Der Grundkörper ist an dem Halteblech 14 befestigt, wobei die beschichtete Oberfläche direkt an der Oberfläche des Halteblechs 14 aufliegt. Das Halteblech 14 wirkt als Wärmeleiter.

[0028] Figur 2 zeigt als alternative Ausführung einen Garnsensor 25 mit einem Gehäuse, dessen Grundkörper 15 einstückig ausgebildet ist. Der Garnkörper 15 weist einen Meßspalt 16 auf, durch den der Faden 17 hindurchläuft. Die Oberfläche des Grundkörpers 15 ist weitestgehend metallisch beschichtet. Lediglich im Meßbereich 18 des Meßspaltes 16 ist die Oberfläche nicht beschichtet. Damit soll eine unerwünschte Beeinflussung des Meßergebnisses, insbesondere bei kapazitiver Messung, vermieden werden. Der Grundkörper 15 des Gehäuses ist über das Halteblech 19 mit dem aus Vereinfachungsgründen nicht dargestellten Rahmen der Textilmaschine verbunden. Der Datensowie der Signaltransport zwischen dem Garnsensor 25 und der zentralen Steuerung der Textilmaschine erfolgt über die Leitung 20. Die beschichtete Oberfläche des Grundkörpers 15 liegt flächig am Halteblech 19 an.

[0029] Die in Figur 3 dargestellte Beschichtung 21 besteht aus drei Schichten 22, 23, 24, die auf den Grundkörper 2 des Gehäuses aufgebracht worden sind. Die in einem chemischen Verfahren aufgetragene Basischicht 22 ist eine Nickelschicht mit einer Dicke zwischen 0,5 µm und 1 µm. Darüber ist eine Kupferschicht 23 mittels eines galvanischen Verfahrens auf elektrolytischem Wege aufgebracht. Eine Deckschicht 24 aus Nickel ist ebenfalls elektrolytisch aufgetragen. Die Dicke der Kupferschicht 23 beträgt etwa 50 Prozent der gesamten Beschichtung.

[0030] Nähere Angaben zu Beschichtungsverfahren sind zum Beispiel der DE-OS 22 55 430 entnehmbar.

[0031] Die Beschichtung von Grundkörper 2 und Abdeckung 3 des Garnsensors der Figur 1 oder des einstückigen Grundkörpers 15 des Garnsensors der Figur 2 stellt eine wirksame Abschirmung gegen fremde elektrische beziehungsweise magnetische Felder dar und verhindert eine Verfälschung der Meßergebnisse durch solche Felder.

[0032] Im Garnsensor frei werdende Verlustwärme, zum Beispiel von der Lichtquelle oder von anderen elektrischen Komponenten, wie Prozessoren 12, wird über die metallische Beschichtung 21 an das Halteblech 14, 19 beziehungsweise den Maschinenrahmen und an die umgebende Atmosphäre abgeführt.

[0033] Die Deckschicht 24 aus Nickel bietet einen gegenüber der Kunststoffoberfläche wesentlich verbesserten Schutz gegen Verschleiß. Auch im Vergleich zu einer Oberfläche, die aus Kupfer besteht, bietet Nickel einen besseren Verschleißschutz. Anstelle einer Deckschicht aus Nickel als Außenoberfläche kann alternativ eine Deckschicht aus Chrom aufgebracht sein.

[0034] Weitere alternative Ausführungen eines erfindungsgemäßen Garnsensors sind möglich. Insbesondere die Form des Gehäuses eines Garnsensors kann variieren. Das zu beschichtende Gehäuse kann zum Beispiel eine Form aufweisen wie das in der EP 0 945 533 A1 gezeigte Gehäuse, wobei der EP 0 945 533 A1 aber keine erfindungsgemäße Beschichtung zu entnehmen ist.

Patentansprüche

1. Garnsensor zur Überwachung von mindestens einem Parameter eines laufenden Fadens mit einem Meßspalt und mit einem Gehäuse, das aus nicht leitendem Kunststoffmaterial gebildet ist und elektronische Bauelemente einschließt,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gehäuseoberfläche so mit einer metallischen Beschichtung (21) bedeckt ist, daß die elektronischen Bauelemente nach allen Seiten von der Beschichtung (21) umgeben sind und daß wenigstens ein Teil der Oberfläche im Meßspalt (5, 16) frei von der Beschichtung (21) ist.
2. Garnsensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die metallische Beschichtung des Garnsensors (1, 25) so mit einem Wärmeleiter verbunden ist, daß Wärme über die metallische Beschichtung (21) ableitbar ist.
3. Garnsensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beschichtung (21) aus wenigstens zwei Schichten (22, 23, 24) gebildet ist, wobei die Beschichtung (21) eine chemisch aufgetragene Basischicht (22) direkt auf der Oberfläche des Gehäuses und mindestens eine darüber liegende galvanisch aufgetragene Schicht (23, 24) auf-

weist.

4. Garnsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beschichtung (21) eine Kupferschicht (23) mit einer darüber liegenden Deckschicht (24) aus Nickel oder Chrom aufweist. 5
5. Garnsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dicke der Beschichtung (21) zwischen 5 µm und 20 µm beträgt. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

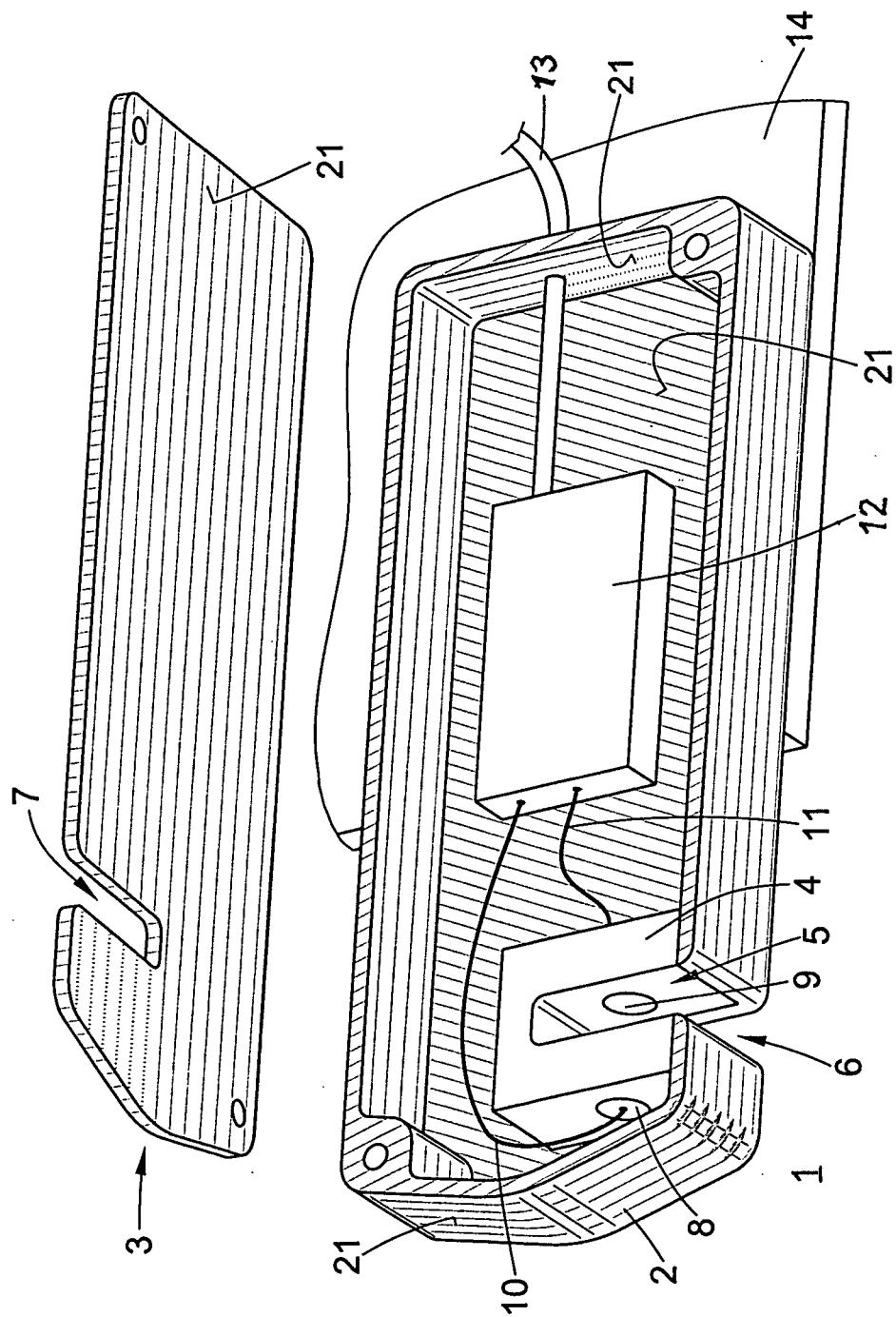


FIG. 1

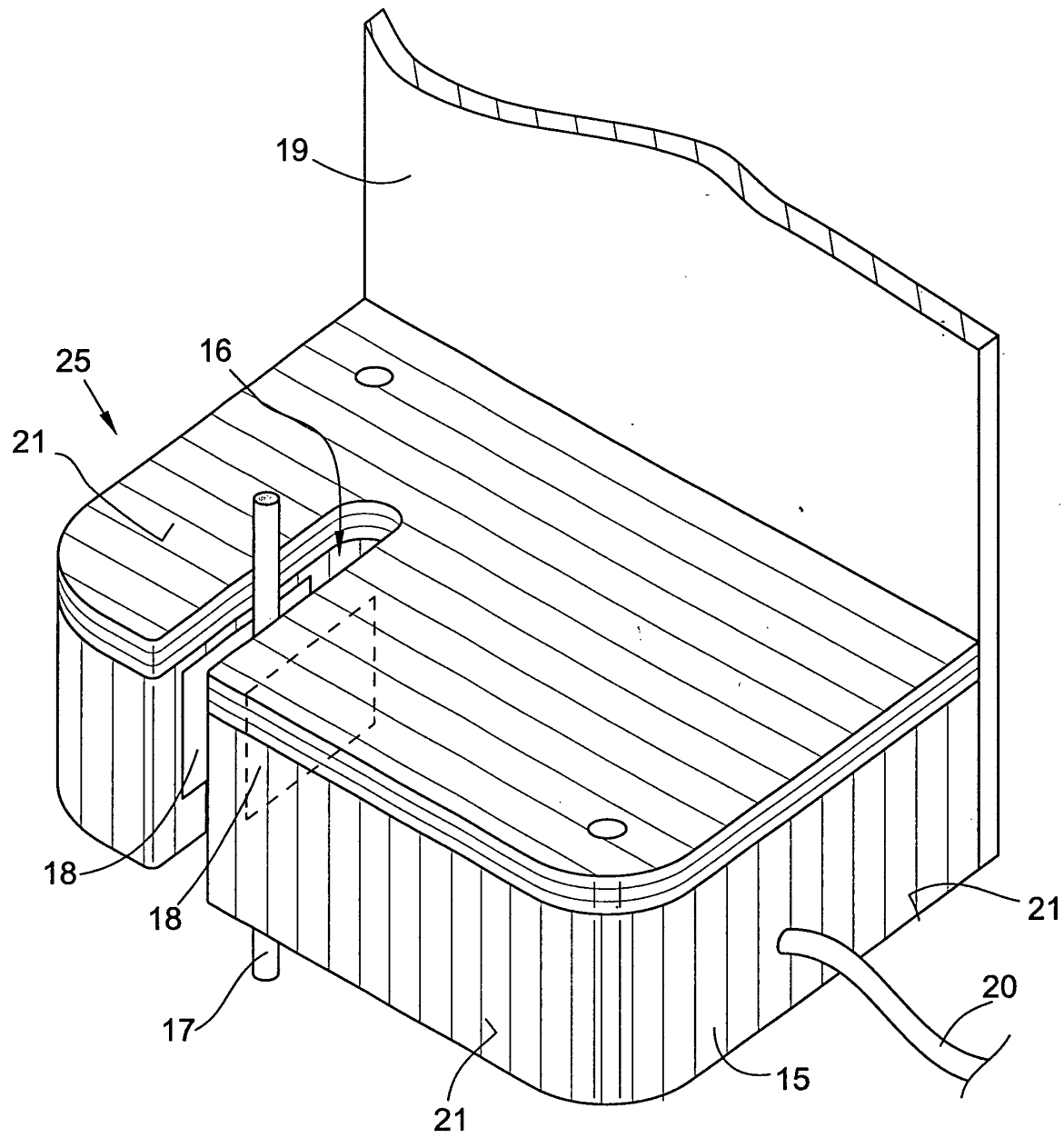


FIG. 2

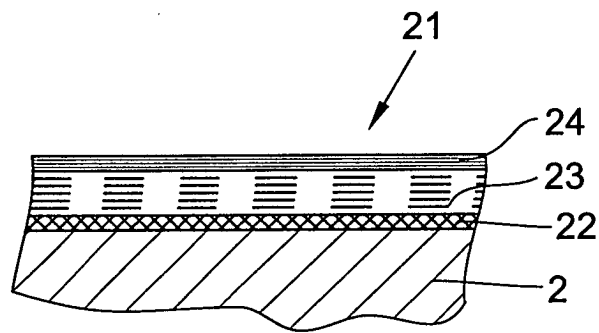


FIG. 3