



(10) **DE 10 2022 004 262 A1** 2024.05.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 004 262.2**

(22) Anmeldetag: **18.11.2022**

(43) Offenlegungstag: **23.05.2024**

(51) Int Cl.: **G01N 27/04 (2006.01)**

**D03D 15/00 (2021.01)**

**D03D 15/25 (2021.01)**

**D03D 15/533 (2021.01)**

**A44B 18/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Gottlieb Binder GmbH & Co. KG, 71088  
Holzgerlingen, DE**

(74) Vertreter:

**Kohler Schmid Möbus Patentanwälte  
Partnerschaftsgesellschaft mbB, 70563 Stuttgart,  
DE**

(72) Erfinder:

**Poulakis, Konstantinos, 71157 Hildrizhausen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

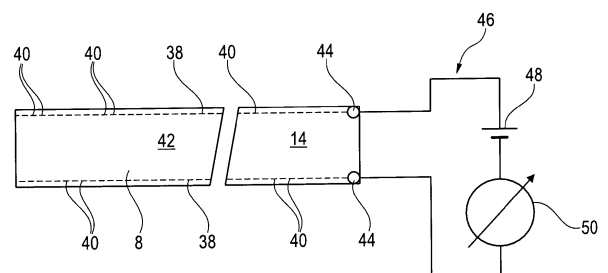
DE	195 19 099	C1
DE	10 2009 052 929	A1
DE	10 2011 076 219	A1
DE	10 2018 210 036	A1
EP	0 403 994	B1
EP	2 547 607	B1
WO	2014/ 008 980	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Sensorvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: 2. Sensorvorrichtung zur Bestimmung der Feuchte unter Verwendung einer elektrischen Leitfähigkeitsmessung, wobei ein nichtleitender Träger einzelne elektrische Leiter (38) aufweist und wobei der elektrische Widerstand zwischen den elektrischen Leitern (38) von der Menge der auf dem Träger und den elektrischen Leitern (38) befindlichen Feuchtigkeit abhängig ist, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige elektrische Leiter (38) integraler Bestandteil eines Haftverschlussteils (8) ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Sensorvorrichtung zur Bestimmung der Feuchte unter Verwendung einer elektrischen Leitfähigkeitsmessung, wobei ein nichtleitender Träger einzelne elektrische Leiter aufweist und wobei der elektrische Widerstand zwischen den elektrischen Leitern von der Menge der auf dem Träger und den elektrischen Leitern befindlichen Feuchtigkeit abhängig ist.

**[0002]** Durch EP 0 403 994 B1 ist ein kapazitiver Feuchtesensor bekannt, bestehend aus einem Kondensator mit wenigstens zwei die Elektroden bildenden metallischen Schichten, von welchen wenigstens eine wasserdampfdurchlässig ist, wobei zwischen den Elektroden ein feuchteempfindlicher Polymidfilm als Dielektrikum vorgesehen ist.

**[0003]** Die Veränderung der Kapazität des derartig bekannten Feuchtesensors in Gegenwart von Luft unterschiedlichen Feuchtegehaltes beruht darauf, dass die in der Luft befindlichen Wassermoleküle in den das Dielektrikum befindlichen Polymerfilm diffundieren und damit die Dielektrizitätskonstante und folglich den Kapazitätswert des derartig gebildeten Kondensators in messbarer Weise verändern.

**[0004]** Durch DE 195 19 099 C1 ist ein weiterer Feuchtesensor bekannt, wobei auf einem nichtleitenden Träger, vorzugsweise der Windschutzscheibe eines Kraftfahrzeuges, Elektroden aufgebracht sind und wobei der Widerstand zwischen den Elektroden von der Menge der auf dem Träger und den Elektroden befindlichen Feuchtigkeit abhängig ist, die aus Leiterbahnen hoher elektrischer Leitfähigkeit bestehen, die von einer Widerstandsschicht geringer elektrischer Leitfähigkeit bedeckt sind. Mit dem bekannten Feuchtesensor können insbesondere diejenigen Feuchtemengen die zur Steuerung von Scheibenwischern relevant sind in zuverlässiger Weise ermittelt werden.

**[0005]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde eine Sensorvorrichtung zur Bestimmung der Feuchte zu schaffen, die gegenüber den bekannten Lösungen vielfältigst einsetzbar ist. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Sensorvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

**[0006]** Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 der jeweilige elektrische Leiter integraler Bestandteil eines Haftverschlussteils ist, ist eine Sensorvorrichtung geschaffen, die sich vielfältigst einsetzen lässt, indem sie sich eben vor Ort aufgrund des Verschlusscharakters des Haftverschlussteiles nahezu beliebig in wieder lösbarer Weise anbringen lässt. Ein solches Haftverschlussteil ohne den jeweiligen

elektrischen Leiter ist üblicherweise Bestandteil eines fast beliebig oft zu lösenden Verschlussmittels für das die Schutzrechtsinhabern unter der Markenbezeichnung Kletten® sowohl in der Fachwelt als auch bei Verbrauchern in hohem Maße bekannt geworden ist.

**[0007]** Das Haftverschlussteil mit den elektrischen Leitern lässt sich bevorzugt mit Widerhäkchen versehen mit sich selbst verhaken und dergestalt als eigenständige Lösung überall dort anbringen, wo man eben eine Feuchtebestimmung vornehmen möchte. Auch an schwer zugänglichen Stellen lässt sich die Sensorvorrichtung mit dem flexibel ausgestalteten Haftverschlussteil für eine Feuchtedetektion zwanglos und in wieder lösbarer Weise anbringen. Das derart repositionierbar ausgestaltete Haftverschlussteil lässt sich auch extra dünn als mikroextrudierter Folienverschluss mit dreidimensionaler Struktur gestalten, so dass ein hohes Maß an Flexibilität erreicht ist. Auch erweist sich ein solches Haftverschlussteil mit dem jeweiligen elastischen Leiter als elastisch und ist sowohl temperatur- als auch waschbeständig. Je nach eingesetztem Kunststoffmaterial für den nichtleitenden Träger ist darüber hinaus das Haftverschlussteil mit seinem jeweiligen elektrischen Leiter gegenüber Chemikalien resistent.

**[0008]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung besteht das Haftverschlussteil aus einem Grundgewebe aus Kett- und Schussfäden, das von mindestens einem Funktionsfaden zumindest teilweise durchgriffen ist, der teilweise über das Grundgewebe vorstehend die einzelnen Verschlusselemente ausbildet und als jeweils weiterer Funktionsfaden ist der elektrische Leiter in das Grundgewebe mit eingewoben. Neben einer solchen gewebten Struktur für das Haftverschlussteil lässt sich dieses auch in gestrickter Ausführung erhalten oder in einer alternativen Ausführungsform als gegossenes Mikroreplikationsprodukt, wobei dann die elektrischen Leiter zumindest teilweise freiliegend in das gegossene, nichtleitende Trägergrundmaterial einzubetten sind. In jedem Fall lässt sich ein flächenförmiges, insbesondere bandförmiges, Haftverschlussteil als gewebte Verschlusskomponente in kostengünstiger Weise realisieren, wobei der elektrische Leiter insoweit partiell freiliegend in das Grundgewebe mit eingewoben ist. Dergestalt lassen sich fortlaufend große Mengen an Sensorvorrichtungen erhalten und durch Abtrennen vom Band von der Länge her konfektionieren.

**[0009]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung ist vorgesehen, dass der eine Funktionsfaden einzelne Schlaufen ausbildet, die zur Bildung von Hakenelementen aufgeschnitten und vorzugsweise an den derart erhaltenen Enden einer Wärmebe-

handlung unterzogen kopfseitige Verdickungen ausbilden. Die angesprochenen kopfseitigen Verdickungen bilden dabei regelmäßig pilzartige Verschlussköpfe für das Haftverschlussteil aus, die besonders gut mit einem geeigneten Vlies- oder Flauschmaterial eines anderen oder mit demselben Haftverschlussteil verhaken können. So kann das Haftverschlussteil mit den elektrischen Leiterbahnen auf der einen Seite die Hakenelemente aufweisen und auf der anderen gegenüberliegenden Seite ein Flausch- oder Schlaufenmaterial mit dem die Hakenelemente entsprechend verhaken können. Auch besteht die Möglichkeit auf ein und derselben Seite sowohl Haken als auch Schlaufen- oder Flauschelemente zu kreieren, um dergestalt einen dauerhaft wiederschließbaren Verschlussmechanismus auszubilden.

**[0010]** Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der jeweils weitere Funktionsfaden als linienförmiger elektrischer Leiter als Kettfaden in das Grundgewebe eingewoben ist.

**[0011]** Besonders gute Ergebnisse lassen sich erreichen, wenn der jeweils weitere Funktionsfaden der Sensorvorrichtung aus einem nichtrostenden Multifilament-Edelstahlgarn besteht, wobei der nichtleitende Träger respektive das Grundgewebe des Haftverschlussteils aus Kunststoffmaterial besteht, wie beispielsweise Polyamid oder Polyester. Die nichtleitenden Garne des Haftverschlussteils sind bevorzugt aus hydrophoben Materialien gebildet, wie Polypropylen und/oder Polyester, und dahingehende hydrophobe Materialien trocknen schneller, so dass der Sensor entsprechend rasch erneut wieder für die Nässedetektion zur Verfügung steht.

**[0012]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung ist vorgesehen, dass die weiteren Funktionsfäden paarweise einander zugeordnet mit vorgebbarem Abstand voneinander parallel im Haftverschlussteil verlaufen, wobei bevorzugt das Haftverschlussteil als flächenförmiges flexibles Band ausgebildet ist, entlang dessen beiden Längsrändern jeweils der weitere Funktionsfaden in Form eines elektrischen Leiters über die gesamte Bandlänge verläuft. Dergestalt ist eine definierte Messsituation geschaffen, was es erleichtert reproduzierbare Messergebnisse mit der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung für verschiedenste Messeinsätze zu erhalten.

**[0013]** Die elektrisch leitfähigen weiteren Funktionsfäden sind vorzugsweise rückseitig mit einer nichtleitfähigen Polyurethan-Schicht fest verklebt, an die sich vorzugsweise ein mit dieser Schicht fest verbundener Flächenhaftverschlussteil anschließt, das besonders bevorzugt mit den Verschlusselementen des Haftverschlussteils selbst einen wiederlösbaren Kletttaftverschluss ausbildet. Das dahingehende

Flächenhaftverschlussteil kann ein sogenannter Velours sein, der unter Bildung des Kletttaftverschlusses bei Bedarf in Eingriff bringbar ist mit den pilzförmigen Verschlusselementen des Grundgewebes. Die nichtleitenden Schichten sind von Bedeutung, da dann sichergestellt ist, dass kein Kurzschluss entsteht, wenn das Haftverschlussteil mit seinen integral aufgenommenen Leitern in Kontakt mit metallischen Bauteilen wie einem Metallrohr kommt, was regelmäßig der Fall ist, wenn die Sensorvorrichtung für die Nässedetektion an dahingehenden metallischen Bauteilen angebracht ist.

**[0014]** Zum Auslesen der Sensorwerte ist bevorzugt vorgesehen, dass auf dem bandförmigen Haftverschlussteil elektrische Kontaktierungsstellen ein- oder aufgebracht sind, in die der jeweils weitere Funktionsfaden in Form des elektrischen Leiters ausmündet. Dergestalt ist ein besonders platzsparender Messwertabgriff auf dem Haftverschlussteil erreicht. Die Kontaktierungsstellen können Lötstellen sein oder bevorzugt aus Stecker-Buchsen-Lösungen bestehen.

**[0015]** Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung ist vorgesehen, dass an den jeweils weiteren Funktionsfaden sprich dem elektrischen Leiter eine Auswerteeinrichtung für die Messdaten angeschlossen ist. Neben einer kapazitiven Messdatenauswertung, wie eingangs im Stand der Technik vorgestellt, besteht auch die Möglichkeit mit Hilfe einer Spannungsquelle elektrischen Strom durch einen elektrischen Leiter der Sensorvorrichtung zu schicken und mit Hilfe einer Anzeigeeinrichtung, die an beide elektrischen Leiter angeschlossen ist, wird das Maß des fließenden elektrischen Stroms ermittelt, das dann ein Maß für die jeweilige Feuchtigkeit ist, die aufgrund der Feuchtigkeit der umgebenden Atmosphäre auf dem ansonsten nichtleitenden Träger herrscht. Insoweit ist eine elektrische Widerstandsmessung realisiert und je höher die Feuchte, umso geringer der elektrische Widerstand und umso höhere Messwertanzeigen ergeben sich an der Anzeigeeinrichtung.

**[0016]** Die Erfindung betrifft auch ein Haftverschlussteil, insbesondere als Teil einer Sensorvorrichtung wie vorstehend vorgestellt, mit nichtleitenden Funktionsfäden, die von einem nichtleitenden Grundgewebe vorstehend einzelne Verschlusselemente ausbilden und mit elektrisch leitenden weiteren Funktionsfäden als einem integralen Bestandteil des dahingehenden Grundgewebes. Dergestalt kann ein Haftverschlussteil als Grundkomponente später vor Ort mit einer Vielzahl unterschiedlicher Sensor-Auswerteeinrichtungen gekoppelt werden. Dies hat so keine Entsprechung im Stand der Technik.

**[0017]** Im Folgenden wird die erfindungsgemäße Sensorvorrichtung anhand eines Ausführungsbeispiels nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

**Fig. 1** das Gewebebild der Sensorvorrichtung mit eingebrachten elektrischen Leitern;

**Fig. 2** eine Seitendarstellung auf das flächige Haftverschlussteil nach der **Fig. 1**; und

**Fig. 3** in stark vereinfachter Weise eine Draufsicht auf Abschnitte einer bandförmig ausgebildeten Sensorvorrichtung mit angeschlossener Auswerteeinrichtung.

**[0018]** Die **Fig. 1** zeigt ausschnittsweise eine Draufsicht auf ein flächenförmiges Haftverschlussteil, wie es in der **Fig. 3** mit 8 bezeichnet ist, als Basiskomponente für die erfindungsgemäße Sensorvorrichtung. Das dahingehende Haftverschlussteil 8 lässt sich innerhalb der Bildebene sowohl in der einen wie auch in der anderen Bildrichtung beliebig verlängern und die geometrischen Abmessungen des Flächengebildes sind abhängig von den Vorgaben der Webeinrichtung, auf der das Haftverschlussteil gefertigt wird.

**[0019]** Das Haftverschlussteil 8 besteht aus Kettfäden 10 und Schussfäden 12, die in Queranordnung miteinander verwebt das Grundgewebe 14 für das Haftverschlussteil 8 bilden. Des Weiteren ist das Grundgewebe 14 mit Funktionsfäden 16 in der Art von Polfäden ausgebildet und der dahingehende jeweilige Funktionsfaden 16 bildet für das flächenförmige Haftverschlussteil die einzelnen Verschlusselemente 18 aus. Ferner ist in Blickrichtung auf die **Fig. 1** gesehen auf ihrer Oberseite mit einem Pfeil 20 die Produktionsrichtung für das Haftverschlussteil 8 im Rahmen der Webherstellung wiedergegeben.

**[0020]** Bei der gezeigten Anordnung nach der **Fig. 1** sind die jeweiligen Schussfäden 12 in der Art einer Sinus- oder Kosinuswelle bogenförmig ausgebildet und an den Kreuzungsstellen zwischen Kettfäden 10 und Schussfäden 12 verlaufen die Kettfäden 10 parallel zur Produktionsrichtung 20 sowie parallel zueinander in geradliniger Anordnung. Durch die wellen- oder bogenförmige Ausgestaltung der Schussfäden 12 wird ein definierter mechanischer Widerstand geschaffen, der einer möglichen Außer-Eingriff-Bewegung der korrespondierenden Verschlusselemente entgegenwirkt. Es ist aber selbstverständlich, dass die angesprochenen Schussfäden 12 auch geradlinig parallel zueinander verlaufen können und die dahingehende Ausgestaltung bildet die Grundlage für die bandförmige Sensorvorrichtung nach der **Fig. 3**. Der jeweilige Funktionsfaden 16 verläuft zumindest teilweise zwischen zwei benachbarten Kettfäden 10 im Grundgewebe 14, wobei bei der in der **Fig. 1** gezeigten Anordnung in der Reihe dabei

jeder vierte Schussfaden 12 untergriffen und die anderen Schussfäden 12 übergriffen sind. An der Stelle des jeweiligen Untergriffs des Grundgewebes 14 bildet der Funktionsfaden 16 eine zugehörige darüberliegende Schlaufe 22 aus, wobei nachfolgend unmittelbar eine weitere Schlaufe 24 ausgebildet ist, so dass sich hieraus eine Art V-Bindung ergibt. Es sind hier aber auch andere Bindungsarten denkbar, beispielsweise das Einbinden des Funktionsfadens 16 in W-förmiger Art oder dergleichen.

**[0021]** Die genannten Schlaufen 22, 24 bilden die Verschlusselemente 18 und bleiben die Schlaufen 22, 24 wie in **Fig. 1** dargestellt geschlossen, entsteht dergestalt eine Art Flausch-Haftverschlussteil. Für den Erhalt von haken- oder pilzartigen Verschlusselementen 28 werden die Schlaufen 22, 24 an der Seite, im Verhältnis von etwa ein Drittel zu zwei Dritteln, aufgeschnitten, so dass dergestalt dann ein Verschlussbogen 30 entsteht und mit Umlegen der Oberseite 32 des Grundgewebes 14 auf die Unterseite 26 des Bandes 8 können die Verschlussbogen 30 in wieder lösbaren Eingriff mit unteren Schlaufenelementen 34 eines zusätzlich angebrachten Velours 35 kommen, der mit dem Grundgewebe 14 über eine Klebstoffschicht 52, auf dessen Unterseite, fest verbunden ist, die vorzugsweise aus Polyurethan besteht. Die Klebstoffschicht 52 umfasst teilweise die Kontaktelemente 38 von der Rückseite her und bildet insoweit rückwärtig zum Velours 35 hin eine elektrische Isolationsschicht aus. Dabei bleibt der jeweilige Leiter 38 nach oben hin aber frei, um Feuchte detektieren zu können. Sofern man den angesprochenen Trenn- oder Schneidvorgang für die einzelnen Schlaufen 22, 24 thermisch durchführt und insbesondere die freien Schlaufenenden dann noch weiter erhitzt, schrumpfen die Enden zusammen und bilden dabei aufgrund der Oberflächenspannung des Kunststoffmaterials pilzartige Verschlussköpfe 36 aus, die nach allen Seiten über ein zugehöriges Stielteil 37 vorstehen. Auch ist es dergestalt möglich, auf der Oberseite 32 kombinierte Verschlüsse, also solche mit haken- und schlaufenförmigen Elementen auf einer gemeinsamen Seite des Grundgewebes 14 zu erzeugen, was die Verhaftungsmöglichkeiten mit korrespondierend ausgestalteten Schlaufen- und Hakenelementen eines weiteren Haftverschlussteils eines Kletten®-Haftverschlusses ermöglicht (nicht dargestellt). Hierzu sind dann eben nicht alle Schlaufen 22, 24 für eine Haken- oder Pilzkopfbildung aufgeschnitten, sondern bleiben als schlaufenförmiges Eingriffsmaterial bestehen.

**[0022]** Wie sich des Weiteren aus der **Fig. 1** ergibt, sind neben den einen Funktionsfäden 16 in Form der einzelnen Schlaufen 22, 24 die weiteren Funktionsfäden 38 in Form von elektrischen Leitern als Kettfäden eingebracht, die also vergleichbar den Kettfäden 10 parallel zu diesen entlang des sonstigen Grund-

gewebes 14 verlaufen, wobei der jeweils weitere, elektrisch leitende Funktionsfaden 38 alternierend die jeweiligen Schussfäden 12 über- oder untergreift und dergestalt fest im Grundgewebe 14 verankert ist.

**[0023]** Wie insbesondere die Darstellung nach der **Fig. 2** zeigt, kann ein einzelner Kettfaden 10 auch aus einem Kettfadepaar bestehen oder sonstwie mehrfädig sein. Dies gilt auch für die Schussfäden 12, die gemäß der Querschnitts- oder Ansichtsdarstellung nach der **Fig. 2** in alternierender Reihenfolge jeweils ein Paar von Kettfäden 10 über- oder untergreifen. Der jeweilige Funktions- oder Polfaden 16 übergreift dabei unter Auslassung jeweils eines Schussfadenpaares 12 die beiden darauffolgenden Schussfadenpaare 12 in der gezeigten Reihe sowie jeweils einen elektrischen Leiter als dem weiteren Funktionsfaden 38.

**[0024]** Das in Form des Bandes 8 gemäß der Darstellung nach der **Fig. 3** konfektionierte Grundgewebe 14 der **Fig. 1** weist demgemäß entlang seinen beiden Längsrändern jeweils benachbart den weiteren Funktionsfaden 38 auf, der mehr oder minder in das Grundgewebe 14 eingebettet auf jeden Fall zur Umgebung hin freiliegende Stellen 40 aufweist, die mit Feuchtigkeit in Berührung gebracht werden können, die sich auf dem insoweit flexiblen, nichtleitenden Band 42 ablagern können. Da das Band 42 nicht in seiner gesamten Länge wiedergegeben werden kann, ist es gemäß der Darstellung nach der **Fig. 3** unterbrochen dargestellt. Wie sich des Weiteren aus der **Fig. 3** ergibt, münden die freien Enden des jeweiligen weiteren Funktionsfadens 38 in eine Kontaktierungsstelle 44 aus, an die eine Auswerteeinrichtung angeschlossen ist. Anstelle einer Kontaktierung mittels Lötstellen, können die Kontaktierungsstellen 44 auch aus einem Buchsenteil bestehen, in das die Auswerteeinrichtung mittels zugeordneter Stecker einsteckbar ist (nicht dargestellt).

**[0025]** Mit Hilfe einer Spannungsquelle 48 regelmäßig in Form einer Gleichstrombatterie wird elektrischer Strom durch die Sensorvorrichtung nach der **Fig. 3** über deren jeweiligen elektrischen Leiter als den weiteren Funktionsfäden 38 geschickt und mit Hilfe einer Anzeigeeinrichtung 50 wird das Maß des fließenden elektrischen Stroms ermittelt, das auch ein Maß für die jeweilige Feuchtigkeit ist, die aus der umgebenden Atmosphäre sich auf dem Band 42 nebst deren paarweise zueinander angeordneten elektrischen Leitern 38 verteilt.

**[0026]** Die bandförmige Sensorvorrichtung nach der **Fig. 3** kann auch ohne Auswerteeinheit 46 verwendet werden und beispielsweise an eine Steuerung einer üblichen Haushaltswaschmaschine angeschlossen werden und bei einer angebrachten Sensorvorrichtung auf der Unterseite der dahingehenden Waschmaschine lässt sich ein ungewollter Feuchtig-

keitsaustritt bodenseitig detektieren und die Maschine abstellen respektive deren Wasserzulauf. Für die dahingehende Feuchteerfassung hat es sich als vorteilhaft erwiesen die weiteren Funktionsfäden 38 elektrisch gut leitend auszubilden, beispielsweise durch Verwendung von verzinkten Kupferdrähten, wie sie zur Leitung von Strom üblicherweise eingesetzt werden.

**[0027]** Da das Band 42 ausgesprochen flexibel ist und auf sich selbst schlaufenförmig umgelenkt in wieder lösbarer Weise an Drittbauteilen nahezu beliebiger Ausgestaltung festlegen lässt, wäre eine andere bevorzugte Anwendung, wenn ein solches Band 42 eine Muffenverbindung bei Rohrleitungen umfassen würde, um dergestalt einen möglichen Wasseraustritt im Bereich der Muffenverbindung detektieren zu können. Wenn dann als Auswerteeinrichtung eine solche eingesetzt wird, die drahtlos eine Messwerteübertragung ermöglicht, kann von zentraler Stelle aus, eine Feuchteüberwachung stattfinden und dabei mehrere solcher Bänder 42 überwacht werden.

**[0028]** Aufgrund der speziellen Gewebeausgestaltung für das Grundgewebe 14 ist darüber hinaus sichergestellt, dass sich im Laufe des Betriebes mit der Sensorvorrichtung die offene Gewebestruktur des Bandes 42 sich nicht mit Wasserdampf sättigen kann, was die Messempfindlichkeit stark reduzieren könnte. Vielmehr kommt es aufgrund der offenen Gewebestruktur auch immer wieder zu einem Abtrocknen und der insoweit dann regenerierte Sensor steht messfehlerfrei für erneute Feuchtemessungen zur Verfügung. Auch kann das Fasermaterial zumindest teilweise hydrophob ausgestaltet oder beschichtet sein, so dass auch insoweit für die Messung schädliche Restfeuchte entfernt wird.

**[0029]** Es ist selbstredend, dass die vorstehend vorgestellte Sensorvorrichtung nur eine mögliche Ausführungsform einer Vielzahl von Bauformen ist. So wäre es denkbar mehrere verschiedene Gewebe miteinander zu kombinieren, so dass sich unterschiedlichste Arten von Gewebeoberseiten 32 und Gewebeunterseiten 26 ergeben können. Ferner besteht auch die Möglichkeit das Haftverschlussstück im Gießverfahren (Chill-Roll-Verfahren) als Mikropublikationsteil zu erhalten und die elektrischen Leiter als den weiteren Funktionsfäden 38 zumindest teilweise freiliegend in die Gussmasse mit einzubringen.

**[0030]** Da die Bandlösung nach der **Fig. 3** in nahezu beliebigen Längen konfektionierbar ist, besteht auch die Möglichkeit nicht für eine spezielle Verwendung individualisiert das Band als Verkaufsprodukt anzubieten und der jeweilige Abnehmer kann dann nach eigenem Gusto frei entscheiden, für was er die Sen-

sorvorrichtung tatsächlich verwenden möchte. Dies hat so keine Entsprechung im Stand der Technik.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 0403994 B1 [0002]
- DE 19519099 C1 [0004]

### Patentansprüche

1. Sensorvorrichtung zur Bestimmung der Feuchte unter Verwendung einer elektrischen Leitfähigkeitsmessung, wobei ein nichtleitender Träger einzelne elektrische Leiter (38) aufweist und wobei der elektrische Widerstand zwischen den elektrischen Leitern (38) von der Menge der auf dem Träger und den elektrischen Leitern (38) befindlichen Feuchtigkeit abhängig ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der jeweilige elektrische Leiter (38) integraler Bestandteil eines Haftverschlussteils (8) ist.

2. Sensorvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Haftverschlussteil (8) aus einem Grundgewebe (14) aus Kett (10)- und Schussfäden (12) besteht, das von mindestens einem Funktionsfaden (16) zumindest teilweise durchgriffen ist, der teilweise über das Grundgewebe (14) vorstehend die Verschlusselemente (18) ausbildet und dass als jeweils weiterer Funktionsfaden (38) der elektrische Leiter in das Grundgewebe (14) mit eingewoben ist.

3. Sensorvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der eine Funktionsfaden (16) einzelne Schlaufen (22, 24) ausbildet, die zur Bildung von Hakenelementen (30) aufgeschnitten und vorzugsweise an den derart erhaltenen Enden einer Wärmebehandlung unterzogen kopfseitige Verdickungen (36) ausbilden.

4. Sensorvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der jeweils weitere Funktionsfaden (38) als Kettfäden (10) in das Grundgewebe (14) eingewoben ist.

5. Sensorvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der jeweils weitere Funktionsfaden (38) aus einem nichtrostenden Multifilament-Edelstahlgarn besteht.

6. Sensorvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die weiteren Funktionsfäden (38) paarweise einander zugeordnet mit vorgebbarem Abstand voneinander parallel im Haftverschlussteil (8) verlaufen.

7. Sensorvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Haftverschlussteil (8) als flächenförmiges, flexibles Band (42) ausgebildet ist, entlang dessen beiden Längsrändern jeweils ein weiterer Funktionsfaden (38) über die gesamte Bandlänge verläuft.

8. Sensorvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrisch leitfähigen, weiteren Funktionsfäden (38) rückseitig mit einer nichtleitfähigen Polyurethan-Schicht (52) fest verklebt sind, an die sich vor-

zugsweise ein mit dieser Schicht (52) fest verbundener Flächenhaftverschlussteil (35) anschließt, der besonders bevorzugt mit den Verschlusselementen (26) des Haftverschlussteils (8) einen wieder lösbaaren Klettverschluss ausbildet.

9. Sensorvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem bandförmigen Haftverschlussteil (8) elektrische Kontaktierungsstellen (44) ein- oder aufgebracht sind, in die der jeweils weitere Funktionsfaden (38) ausmündet.

10. Sensorvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den jeweils weiteren Funktionsfäden (38) eine Auswerteeinrichtung (46) für die Messdaten angeschlossen ist.

11. Haftverschlussteil, insbesondere als Teil einer Sensorvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit nichtleitenden Funktionsfäden (16), die von einem Grundgewebe (14) vorstehend einzelne Verschlusselemente (18) ausbilden und mit elektrisch leitenden, weiteren Funktionsfäden (38) als integralem Bestandteil des Grundgewebes (14).

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

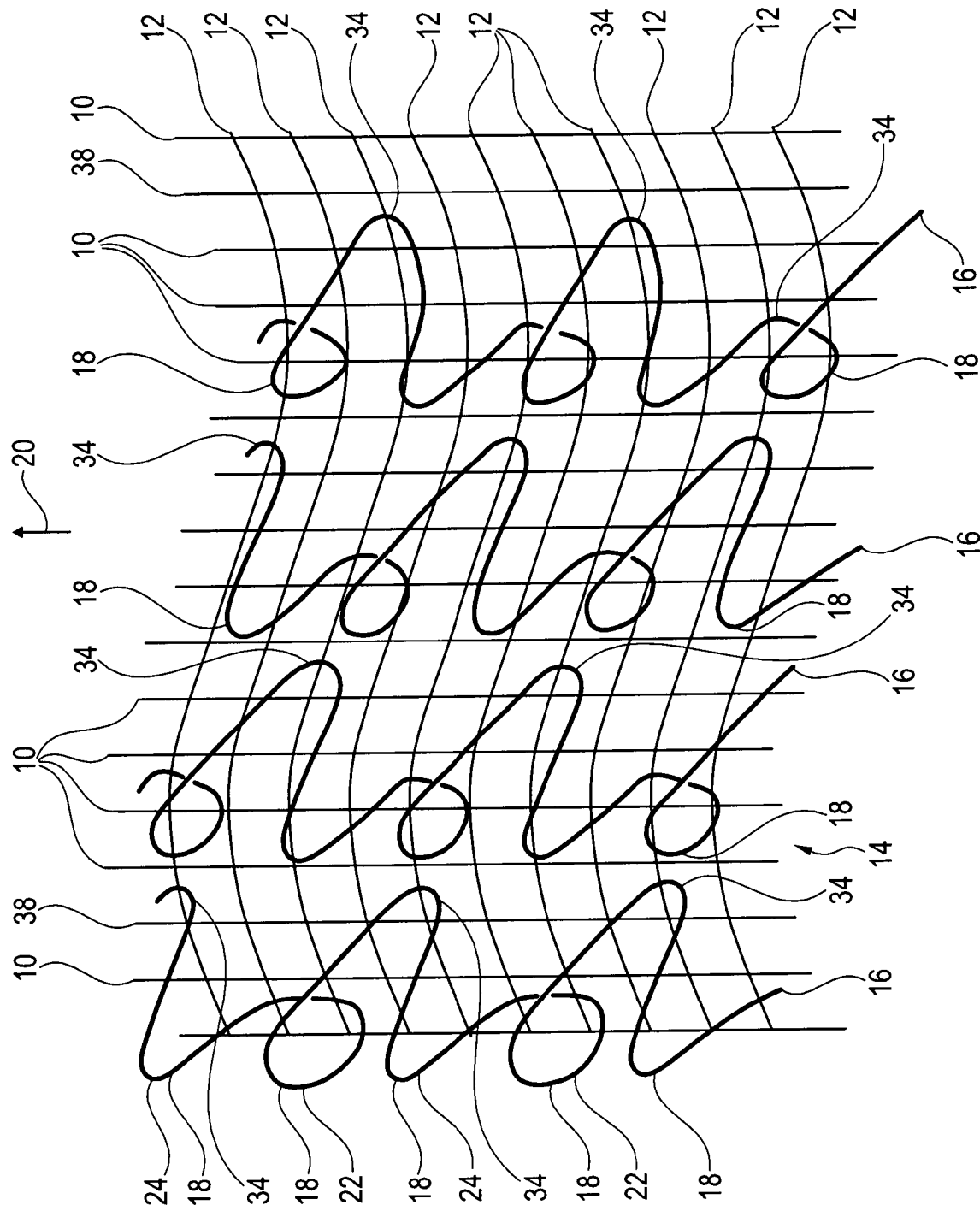


Fig. 1

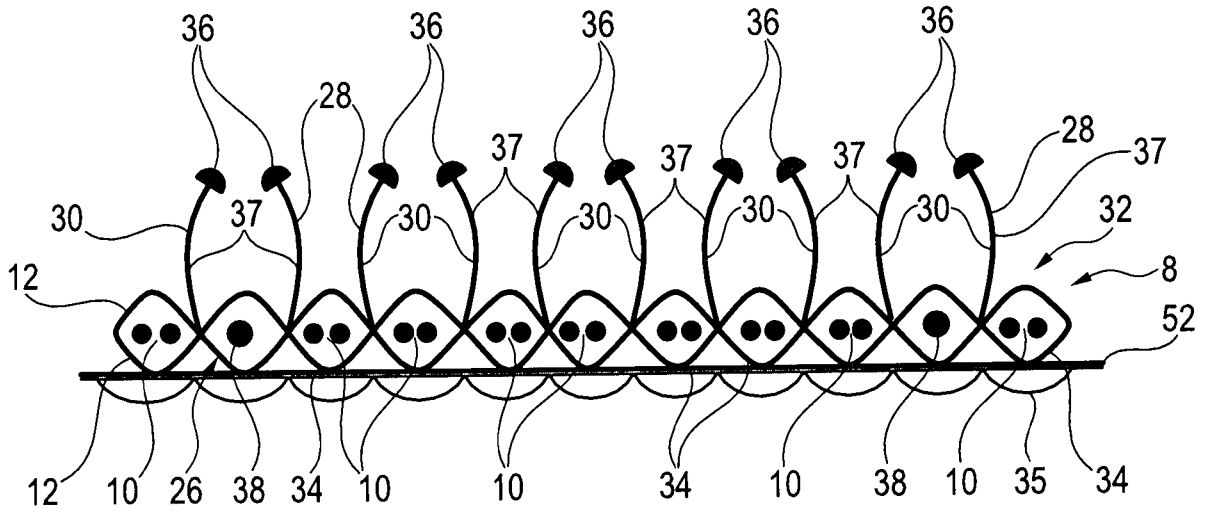


Fig. 2

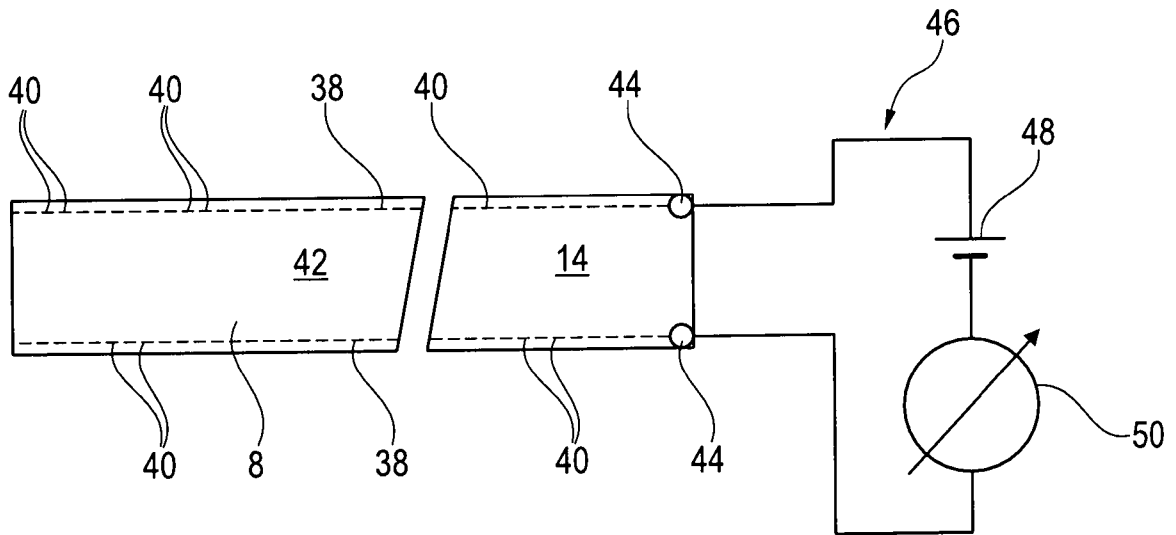


Fig. 3