



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 564 319 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.08.2005 Patentblatt 2005/33

(51) Int Cl.7: **D02G 3/44**, D03D 15/00,
D03D 15/12

(21) Anmeldenummer: **05002760.6**

(22) Anmeldetag: **10.02.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder: **Schulte-Wantia, Susanne**
44141 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Schulte, Jörg**
Schulte & Schulte
Hauptstrasse 2
45219 Essen (DE)

(30) Priorität: **12.02.2004 DE 102004006871**

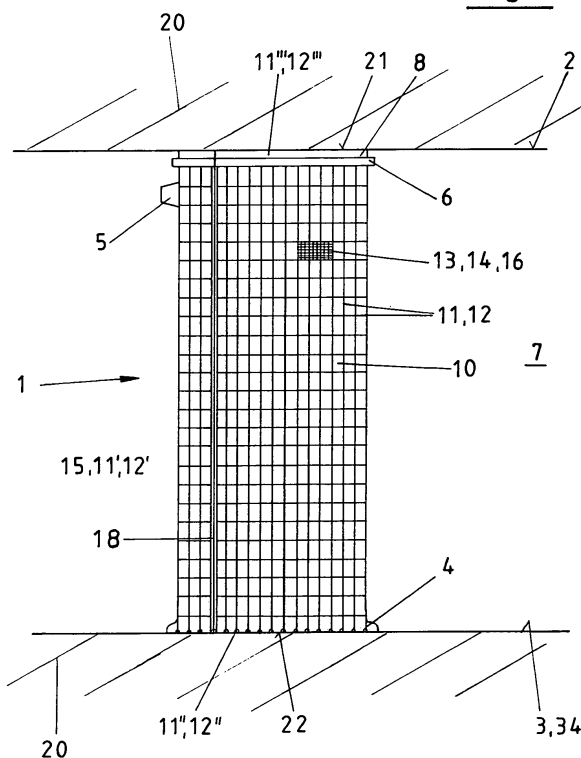
(71) Anmelder: **Dr. Klaus Schulte GmbH**
Chemisch-Technische Fabrikation
44149 Dortmund (DE)

(54) **Untertage einsetzbare, aus dauerhaft antistatischem und dauerhaft flammhemmendem Gewebe bestehende Bahn**

(57) Für den Einsatz im untertägigen Berg- und Tunnelbau ist eine aus Bändchen 11, 12, 13, 14 bestehende Gewebbahn vorgesehen, wobei es elektrisch leitende und elektrisch nicht leitende Bändchen 11, 12 und 13, 14 gibt, die aber alle durch Eindispersieren von feuer-

hemmend wirkenden Substanzen und durch vor allem nichtmetallische, mikrokristalline, ein elektrisch leitendes Netz ergebende Nadeln 24, 25, 26 dauerhaft flammhemmend und dauerhaft antistatisch ausgebildet sind. Dadurch sind sie für den untertägigen Bergbau insbesondere geeignet.

Fig.1



EP 1 564 319 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Untertage einsetzbare Gewebebahn aus Bändchen oder Fäden aus thermoplastischem Kunststoff, die ein flächiges Tuch ergebend, miteinander verwebt und antistatisch ausgerüstet sind.

[0002] Bei üblichen aus Kunststofffäden oder auch Bändchen bestehenden Geweben kann es durch Reibung zu einer elektrostatischen Aufladung auf der Oberfläche des Gewebes kommen. Insbesondere in trockener Umgebung können diese elektrostatischen Aufladungen nicht über die Luft abfließen. Bei Kontakt mit Gegenständen, die nicht geerdet werden können oder mit Personen, können sich dann diese Aufladungen so ungünstig entladen, dass Zündfunken hoher Energie überspringen, die letztlich sogar geeignet sind, Gas, Gas-Luft-Gemische oder auch staubhaltige Luftgemische zu zünden und so Explosionen, vor allem im untertägigen Steinkohlenbergbau, auszulösen. Davon abgesehen ist die schlagartige Entladung insbesondere beim Berühren durch Personen ausgesprochen unangenehm und kann zu Unfällen führen. Denkbar sind auch andere Aufladungsgegebenheiten, beispielsweise beim Befüllen von Kunststoffgewebesäcken oder Behältern mit Schüttgut, wobei die elektrischen Ladungen auch auf benachbarte Behälter übergeleitet können.

[0003] Aus der EP 0 413 886 A1 ist es bekannt, neben elektrisch nicht leitenden Fäden auch elektrisch leitende Fäden einzuweben, wobei die elektrisch leitenden Fäden elektrisch leitfähigen eindispersierten Kohlenstoff aufweisen. Diese Kunststofffäden bilden sich kreuzend ein Gewebe, das hohe Festigkeitseigenschaften aufweist. Ein Gewebe dieser Art ist für die starken mechanischen Beanspruchungen, wie sie bei der Verwendung derartiger Gewebebehälter häufig vorkommen, gut geeignet. Allerdings weisen sie Ableitwiderstände auf, die dazu führen können, dass sich Ladungen über die gesamte Oberfläche des Gewebes bewegen und sich an einem Punkte sammeln, wo es dann doch wieder zu schlagartigen Entladungen kommen kann. Daher sind diese Gewebe nur einsetzbar, wenn eine Verbindung mit der Erde hergestellt ist, damit entstehende Aufladungen sofort von der Oberfläche des Gewebes auf die Erde überfließen können.

[0004] Aus der GB 21 01 559 A1 ist es bekannt, ein solches Gewebe mit Metallfäden anzureichern, über die die elektrostatische Aufladung des Gewebes abgeleitet werden kann. Dabei ist allerdings nachteilig, dass die Metallfäden oder -fasern ein anderes Dehnungsverhalten als die übrigen Fäden aufweisen, sodass es häufig zu Brüchen kommt. Bei Brüchen besteht aber die Gefahr, dass die Metallfäden an der Luft korrodieren, sodass dann die Gefahr von statischen Aufladungen wieder vorhanden ist, ggf. sogar verstärkt. Weiter sind Gewebe bekannt, die insgesamt eine Beschichtung aus einem Antistatikum haben, wobei jedoch eine dauerhaft ableitfähige Sicherung nicht erreicht werden kann. Sie

ist vielmehr begrenzt, sodass die Gewebe insbesondere im untertägigen Bergbau nicht einsetzbar sind. Besonders gefährlich dabei ist, dass der beispielsweise durch Abrieb eingetretene Verlust der elektrischen Leitfähigkeit nicht von außen erkennbar ist, sodass Schutzvoraussetzungen vermutet werden, die dann nicht mehr gegeben sind. Entsprechend ist die Gefahr von Unglücken größer als bei Nichtbeschichtung. Ähnliche Probleme treten auch bei quasi leitfähigen Fäden in Form von metallisierten Kunststofffäden auf, wobei derartige Gewebe nur mit hohem Aufwand hergestellt und verarbeitet werden können. Schon das Aufbringen einer metallischen Oberfläche ist auf einen aus einem Kunststoff gebildeten Faden aufwendig und teuer. Darüber hinaus tritt natürlich auch bei einer derartigen Ummantelung ein Reibungsverschleiß auf.

[0005] Aus der US-5 871 670 A ist ein antistatisches Additiv für thermoplastische Kunststoffe bekannt, das aus einem elektrisch leitfähigen Netz von nicht metallischen, mikrokristallinen Nadeln besteht. Dieses Netzwerk ist aufschmelzbar bzw. kann in die Schmelze eingebracht werden, sodass es beim Erkalten vorteilhaft auskristallisiert. Das entsprechende Netzwerk ist dann in die Kunststoffmasse eingebettet und damit vorteilhaft verschleißfest, da es an der Oberfläche des Fadens bzw. des Bändchens auftritt.

[0006] Grundsätzlich bekannt ist es weiter, derartige ableitfähige Gewebe insbesondere für den Bergbau Untertage auch gleichzeitig flammhemmend auszubilden, wozu in der Regel eine entsprechende Beschichtung auf das Tuch aufgebracht wird. Sie ist allerdings, weil sie auf die Oberfläche aufgebracht wird, nur relativ kurz wirksam. Aus diesem Grunde ist in der DE GM 297 10 701 vorgeschlagen worden, ein Gewebe aus elektrisch nicht leitenden und verteilt dazwischen angeordnete elektrisch leitende Kunststofffäden oder -fasern durch eine Beschichtung und/oder durch einen Flammenschutz im Granulat zusätzlich dauerhaft flammhemmend auszurüsten. Nachteilig ist, dass mit dieser feuerhemmenden Substanz Ruß und Grafit als einen antistatischen Effekt erbringende Substanzen mit eingemischt werden, was schwierig und aufwendig ist. Auf die sonstige Problematik der mit Ruß und Grafit antistatisch ausgerüsteten Kunststofffäden bezüglich der Feuergefahr ist weiter vorne hingewiesen worden.

[0007] Die DE 198 26 120 C2 stellt ein Gewebe unter Schutz, das vor allem für hochfeste Verpackungen, d. h. für sog. Big-Bags vorgesehen ist. Die elektrischen nicht leitenden Fäden sind mit einem flammhemmenden Zusatzstoff ausgerüstet, während die elektrisch leitenden Fäden aus einem thermoplastischen Kunststoff bestehen, der entweder einen die Leitfähigkeit erhöhenden Zusatz aufweist oder in den diese Zusatzstoffe eindispersiert sind oder die mit einem solchen Zusatzstoff beschichtet sind, wobei diese elektrisch leitenden Fäden bei Wärmeeinwirkung schrumpfbar sind. Durch das Schrumpfen der elektrisch leitenden Fäden sollen sie sich der Flamme entziehen, sodass dadurch auch eine

Art Flammenbekämpfung erreicht wird. Nachteilig ist aber, dass zumindest bei entsprechenden Temperaturen die Zugfestigkeit dieser Fäden stark beeinträchtigt, wenn nicht sogar gegen Null geht. Gerade im untertägigen Steinkohlenbergbau ist damit die notwendige Sicherheit nicht gewährleistet.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Gewebbahn zu schaffen, die bei verbesserten Zugbelastungswerten auch in stark explosionsgefährdeten Bereichen ohne besondere Zusatzmaßnahmen eingesetzt werden kann.

[0009] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass ein Teil der Bändchen durch Eindispersieren von die Leitfähigkeit erhöhenden Additiven quasi elektrisch leitend bzw. eine permanent antistatische Wirkung 10^8 bis $10^{11} \Omega$ ergebend ausgebildet sind, während die elektrisch nicht leitenden Bändchen und ggf. auch die quasi elektrisch leitenden Bändchen durch Eindispersieren von feuerhemmend wirkenden Substanzen dauerhaft flammhemmend ausgeführt sind.

[0010] Bei derart ausgerüsteten und ausgebildeten Gewebbahnen ist die für den untertägigen Steinkohlenbergbau aber auch für andere explosionsgefährdete Bereiche notwendige Sicherheit vorteilhaft gegeben. Da die für die antistatischen Eigenschaften notwendigen Additive vorteilhaft in die das einzelne Bändchen bildenden Fäden integriert sind und darüber hinaus alle Fäden, die ein solches Bändchen bilden und zusätzlich flammhemmend, zumindest aber die nicht elektrisch leitenden entsprechend gesichert sind, kann eine solche standhafte und für die ausreichende Zeit auch voll wirksame Gewebbahn zur Verfügung gestellt werden. Dabei sind solche feuerhemmend wirkenden Substanzen bzw. flammhemmend wirkenden Substanzen in den Kunststoff für die gesamten Bändchen einzugeben, der sich mit den für die Antistatik wichtigen Additiven "verträgt". Sind alle entsprechenden Fäden bzw. Bändchen entsprechend ausgerüstet, ist für den untertägigen Bergbau aber auch für alle explosionsgefährdeten Bereichen eine Gewebbahn geschaffen, die auf Dauer die notwendigen Sicherheitsvorschriften erfüllt und die darüber hinaus auch die verbesserte Stabilitäts- bzw. Zugfestigkeitswerte erbringt.

[0011] Nach einer zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Teil der Bändchen, mit denen die Leitfähigkeit erhöhenden Additiven und der elektrisch nicht leitende Teil der Bändchen oder nur der Teil der elektrisch nicht leitenden Bändchen mit flammhemmenden Substanzen vor oder während des Schmelzvorganges des Kunststoffes ausgerüstet ist. Dann, wenn flammhemmende Substanzen zum Einsatz kommen müssen, die sich mit den die Leitfähigkeit erhöhenden Substanzen nicht vertragen, wird der zweite Lösungsweg zweckmäßig sein, nämlich die nur die nicht leitenden Bändchen mit den die flammhemmenden Substanzen auszurüsten.

[0012] Eine weitere zweckmäßige Ausführung sieht vor, dass die die Leitfähigkeit erhöhenden Additive in

Form von nicht metallischen, mikrokristallinen, ein elektrisch leitendes Netz ergebende Nadeln in den Kunststoff eingebracht sind. Diese, die Leitfähigkeit erhöhenden mikrokristallinen Nadeln bringen in den damit ausgerüsteten Bändchen die notwendigen Leitfähigkeitswerte, wobei sie sich mit den flammhemmenden Substanzen vertragen und nicht deren Wirkung beeinträchtigen oder umgekehrt. Von daher sind sie gerade für den Einsatz für Untertage bestens geeignet, zumal sie keinen wesentlichen Einfluss auf die Festigkeitswerte haben.

[0013] Eine weitere Optimierung sieht vor, dass die Nadeln in die Kunststoffschmelze so eingebracht sind, dass sie beim Abkühlen zu einem elektrisch leitenden Netz auskristallisieren. Bei entsprechender Mengenzugabe und bei entsprechender Verfahrensweise ist sichergestellt, dass sich sternenförmige Netze ergeben, die miteinander verbunden sind, sodass die notwendige Leitfähigkeit gegeben ist.

[0014] Um insbesondere im untertägigen Steinkohlenbergbau die notwendigen Zugfestigkeitswerte zu garantieren und ggf. sogar noch zu steigern, sieht die Erfindung vor, dass der Teil der quasi elektrisch leitenden und der Teil der elektrisch nicht leitenden Bändchen mit die Zugfestigkeit der Bändchen oder Fäden erhöhenden Additiven ausgerüstet sind, vorzugsweise entsprechend gefüllt sind. Dadurch wird gezielt Einfluss auf die Zugfestigkeit der gesamten Gewebbahn genommen, wobei bei Bedarf auch die Möglichkeit besteht, die Zugfestigkeit beispielsweise in Längsrichtung oder in Umfangsrichtung oder in Querrichtung gezielt zu beeinflussen.

[0015] Als Additiv für die Flammhemmung kann Flamestab NOR 116 eingesetzt werden, wobei dies von der Firma Ciba hergestellte Produkt auch als "Flame Retardant and UV Stabilizer for Polyolefin Flame Retardant Applications" bezeichnet wird. Flamestab NOR 116 eignet sich auch deshalb besonders gut für den hier vorgesehenen Einsatzfall, weil damit die Flammseigenschaften zu verwirklichen sind. Diese halogenfreien Substanzen bringen eine ausreichende Wärme- und UV-Beständigkeit.

[0016] Um die jeweils gewünschten und notwendigen Eigenschaften für das im untertägigen Berg- und Tunnelbau einzusetzende Gewebe zu erreichen, ist es notwendig, dass das die Leitfähigkeit erhöhenden Additive mit einem Masseanteil von 5 bis 20 %, vorzugsweise 15 bis 18 % in die Schmelze der Bändchen eingegeben ist. Dass die Flammhemmung erbringende Additiv ist mit einem Flammmasseanteil von 0,5 bis 1,8 % vorzugsweise 1 % der Schmelze der Bändchen zugemischt.

[0017] Das entsprechende Tuch bzw. die Gewebbahn soll im untertägigen Bergbau eingesetzt werden, wobei es von Vorteil ist, wenn die das Tuch bildenden Bändchen zu einem Untertagestützpfiler oder -behälter oder zu Stützschläuchen oder zu Kissen vernäht sind. Das entsprechende Tuch bzw. die Gewebbahn eignet sich optimal, weil durch die nicht metallischen,

mikrokristallinen, ein elektrisch leitendes Netz ergebenden Nadeln im Kunststoff dafür sorgen, dass sich schädliche Aufladungen nicht aufbauen können, weil vor allem eine permanente Corona-Entladung stattfindet. Die Ladungen werden über die recht große Fläche der Gewebbahn gesehen verteilt, sodass lokale Konzentrationen von elektrischer Ladung, die gefährlich werden können, vermieden sind.

[0018] Eine weitere zweckmäßige Ausbildung sieht vor, dass die Nähte aus den quasi elektrisch leitenden Bändchen oder Fäden bestehen, wobei in den Nähten die Zahl dieser Bändchen oder Fäden stark erhöht ist. Dadurch ergibt sich auch noch zusätzlich eine Art Hauptleiter, über den sich bildende Ladungen gezielt und einfach abgeführt werden können. Die jeweilige Naht bildet dann also vorteilhaft einen durchgehenden Zentralleiter.

[0019] Weiter ist es von Vorteil, wenn die am Gebirge anliegenden Bereiche der Untertagestützpfiler oder Stützschräuche eine erhöhte Anzahl quasi elektrisch leitender Bändchen, vorzugsweise 40 bis 75 % aufweisen. Durch diese gezielte Anhäufung der leitenden Teile bzw. Bändchen im Kopf- und Fußbereich und darüber hinaus durch die Verbindung durch die Naht mit den angehäuften leitenden Fäden bzw. Bändchen ist die Gewähr gegeben, dass auch unter ungünstigen Verhältnissen immer die notwendige Bekämpfung von statischen Aufladungen und ähnlichen Problemen schnell und sicher abgewickelt wird. Die Gewebbahn kann vor allem im untertägigen Bergbau eingesetzt werden, da, selbst wenn einmal ein Brand auftreten sollte, das Gewebe das Feuer nicht unterstützt, sondern vielmehr sich quasi neutral verhält bzw. zu einem Erlöschen des Feuers beiträgt.

[0020] Unterstützt wird die Ausrüstung des Gewebes durch ein Additiv, bei dem die Nadeln in Form eines "permanent antistatic Agent Ciba Irgastat P 18 und/oder P 22 und/oder Pebax von Atofina Chemicals" zugemischt sind.

[0021] Weiter vorn ist darauf hingewiesen worden, dass es zweckmäßig sein kann, die Bändchen bzw. Fäden mit einem die Zugfestigkeit erhöhenden Additiv zu versehen, wobei die Erfindung auch dadurch zu verwirklichen ist, dass die Bändchen mit einer die Zugfestigkeit erhöhenden Schicht versehen sind. Eine solche Beschichtung ist unter Umständen leichter aufzubringen, wobei nicht nur an eine die einzelnen Bändchen oder Fäden umgebende Beschichtung zu denken ist, sondern auch an eine die Gewebbahn abdeckende Schicht. Diese Schicht kann dabei gleichzeitig auch zu einer ggf. gewünschten Wasserdichtigkeit beitragen oder dazu führen, je nachdem in welcher Stärke sie aufgebracht wird. Sie kann über Zusätze gleichzeitig flammhemmend und/oder antistatisch ausgerüstet werden.

[0022] Grundsätzlich bekannt ist es, dass die Zahl der Bänder oder Fäden mit antistatischer Ausrüstung geringer sein kann, als die elektrisch nicht leitenden Bänd-

chen. Zweckmäßig ist es daher gemäß der Erfindung, wenn das Tuch, aus dem das Grundmaterial ergebenden, nicht leitenden Bändchen besteht, in das oder auf das ein gröberes Gewebekreuz von quasi elektrisch leitenden Bändchen eingebracht oder aufgebracht ist. Hier wird ein Abstand der einzelnen quasi elektrisch leitenden Bändchen vorgesehen, die im Gitter eine Fläche von $< 100 \text{ cm}^2$ ergibt. Diese elektrisch leitenden Bändchen kreuzen sich, sodass auf jeden Fall sichergestellt ist, dass auftretende Ladungen, unabhängig von der Wirkung der einzelnen Fäden mit der Corona-Entladung schnell und sicher abgebaut werden können.

[0023] Je nach Einsatzbereich oder erforderlicher Sicherheit kann es aber auch ausreichen, wenn, wie erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass das Tuch aus den das Grundmaterial darstellenden, nicht leitenden Bändchen/Fäden besteht, in das oder auf das quasi elektrisch leitende Bändchen und/oder Fäden nur in Längsrichtung oder in Querrichtung und in geringem Abstand von $< 30 \text{ mm}$ verlaufend eingebracht oder aufgebracht sind. Unter den erwähnten Gegebenheiten reicht dies aus, wobei der Abstand ja geringer ist, dennoch aber das Verarbeiten erleichtert ist.

[0024] Eine weitere Ausbildung sieht vor, dass das Tuch eine Beschichtung aufweist, der ein "permanent antistatic Agent Ciba Irgastat P 18 und/oder P 22" zugemischt ist, sodass die gesamte Beschichtung nicht nur abdichtend wirkt, sondern gleichzeitig auch für die notwendige elektrische Ableitung sorgt. Es kann somit nicht zu einer Beeinträchtigung, d. h. zu einer Aufladung von Flächenbereichen oder gar der ganzen Fläche beispielsweise einer Untertage eingesetzten Gewebbahn kommen, sodass die notwendige Sicherheit und auch Dichtigkeit gewährleistet ist. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Beschichtung nur auf die dem Gebirge abgewandte Seite des Tuches, dieses ganz oder zumindest weitgehend abdichtend, aufgebracht ist, weil auf der dem Gebirge zugewandten Seite eine Beeinträchtigung bzw. Aufladung nicht gefährdend ist und weil man auf diese Art und Weise die Kosten geringer halten kann. Vorteilhaft ist es dabei natürlich, auf beiden Seiten des Tuches eine solche Beschichtung vorzusehen.

[0025] Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass in untertägigen Bergbau mit seinen vielen Gefährdungsbereichen nunmehr auch ein vorteilhaft zu verarbeitendes Gewebe in Form von Gewebbahnen aus Bändchen eingesetzt werden. Diese Gewebbahn ist dauerhaft antistatisch und gleichzeitig auch dauerhaft flammhemmend ausgerüstet, sodass sie den besonderen Bedingungen und Auflagen im untertägigen Bergbau voll genügt. Darüber hinaus ist die dauerhafte Wirkung bezüglich Flammhemmung wie auch Antistatik von Vorteil, weil gerade bei den Einsätzen im untertägigen Bergbau nicht verhindert werden kann, dass auch eine hohe Belastung der Fäden bzw. der Bändchen bzw. der gesamten Gewebbahn auftritt. Die hier jetzt zum Einsatz vorgesehene Gewebbahn aus Bändchen oder Fäden aus thermoplastischem Kunststoff ist

so ausgebildet, dass die für die antistatische Wirkung wichtigen Bändchen die für die Quasi-Leitfähigkeit wichtigen Bestandteile in Form der nicht metallischen, mikrokristallinen, ein elektrisch leitendes Netz ergebende Nadeln auf Dauer ihre Wirkung behalten, d. h. auch dann, wenn diese Gewebefäden über längere Zeit entsprechend wirksam und sicher sein müssen. Auch die Wasserdichtigkeit ist zu gewährleisten, insbesondere wenn eine Beschichtung aus einem über die notwendige Antistatik und/oder Flammhemmung verfügende Masse besteht. Insgesamt gesehen ist somit eine Lösung vorgegeben, die für alle explosionsgefährdeten Bereiche, insbesondere für den Untertagebergbau optimal geeignet ist.

[0026] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnungen, in denen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

- Figur 1 einen Untertagestützpfiler aus Gewebe mit dauerhaft antistatischem und dauerhaft flammhemmendem Bändchen,
- Figur 2 eine Draufsicht auf ein entsprechende Gewebefaden in vergrößerter Wiedergabe,
- Figur 3 einen einzelnen Faden bzw. ein Bändchen mit einem deutlich wiedergegebenen mikrokristallinen Netzwerk,
- Figur 4 eine untertägige Strecke mit auf dem Ausbau ausgelegten Gewebefäden,
- Figur 5 eine Gewebefaden mit zusätzlicher Beschichtung und
- Figur 6 einzelne Fäden im Schnitt mit und ohne die Zugfestigkeit erhöhender Schicht.

[0027] Figur 1 zeigt einen im untertägigen Bergbau häufig eingesetzten Unterstülpständer 1, der zwischen Hangendem 2 und Liegendem 3 bzw. Streckensohle 34 und Firste 2 eingesetzt und verspannt ist, um den Hohlraum 7 bzw. die Strecke ausreichend lange offen halten zu können. Dieser Unterstülpständer 1 besteht aus einem Tuch 10 bzw. einer Gewebefaden, die so zusammengenäht ist, dass in der Regel mit einer Naht 18 auszukommen ist. Dadurch entsteht ein großer Durchmesser aufweisender Schlauch, in den über den Füllstützen 5 Baustoff eingefüllt wird. Mit 4 ist der Fußbereich und mit 6 ein Stützring bezeichnet, der im Kopfbereich 8 des Unterstülpständers 1 angeordnet ist.

[0028] Bei der Darstellung in Figur 1 sind nur die quasi elektrisch leitenden bzw. die elektrisch leitend gemachten Bändchen 11, 12, 11', 12' bzw. 15 über die gesamte

Oberfläche des Unterstülpständers 1 verteilt angedeutet, während die elektrisch nicht leitenden Bändchen 13, 14 bzw. 16 nur in einem kleinen Teilbereich wiedergegeben sind. Es versteht sich, dass sowohl der Teil 15 mit den quasi elektrisch leitenden Bändchen 11, 12 wie auch der Teil 16 mit den elektrisch nicht leitenden Bändchen 13, 14 sich über die gesamte Oberfläche des Unterstülpständers 1 erstreckt. Im Bereich der Naht 18 sind die quasi elektrisch leitenden Bändchen 11, 12 so weit angereichert, dass sich fast ein Stab ergibt, über den eine Entladung bzw. eine Entlastung leicht möglich ist. Von daher ist auch hier das Bezugszeichen 15 zusätzlich angebracht, um dieses quasi zu untermauern.

[0029] Das Gebirge 20, das das Hangende 2 bzw. die Firste und das Liegende 3 bzw. die Streckensohle 34 bildet, trifft im Anliegebereich 21 bzw. 22 mit dem Tuch 10 und den entsprechenden Bändchen 11, 12, 13, 14 zusammen. Da hier ebenfalls die quasi elektrisch leitenden Bändchen 11, 12 angereichert sind, ist hier für einen zusätzlichen Kontakt mit der Erde gesorgt bzw. ist eine Möglichkeit geschaffen, Aufladungen schnell abzubauen, indem z. B. eine Corona-Entladung stattfindet.

[0030] Figur 2 zeigt in vergrößerter Wiedergabe ein solches Gewebefaden bzw. Tuch 10 aus quasi elektrisch leitenden Bändchen 11, 12, 11', 12' und elektrisch nicht leitenden Bändchen 13, 13', 14, 14'. Es wird deutlich, dass die quasi elektrisch leitenden Bändchen 11, 12 bzw. entsprechendes Teil 15 ein Gewebekreuz 40 bildet, das in das übrige Tuch 10 integriert oder auf dieses aufgelegt ist, um so das Entstehen von Aufladungen wirksam zu vermeiden.

[0031] Figur 3 zeigt einen einzelnen derartigen Faden, der zu einem Bändchen 11 bzw. 12 gehört und der mit ein Netz 28 bildenden Nadeln 24, 25, 26 ausgerüstet ist, die aufgrund ihrer Netzbildung einen Fließweg 27 wiedergeben bzw. vorgeben. Dieser ist sehr stark hervorgehoben, um seine Existenz bzw. seinen Verlauf zu verdeutlichen. In Wirklichkeit sind auch hier nur die einzelnen Nadeln 24, 25, 26 jeweils in Verbindung, nicht aber eine entsprechend stabilere Verbindung entsprechender Nadeln 24 bis 26. Durch die Art und Ausbildung der einzelnen Nadeln ist aber, wie Figur 3 verdeutlicht, auf jeden Fall sichergestellt, dass über sie quasi elektrisch leitende Fäden bzw. Bändchen 11 und 12 zur Verfügung gestellt werden können.

[0032] In Figur 4 ist eine ins Gebirge 20 getriebene Strecke 29 wiedergegeben, die über Ausbaubögen 31 abgestützt ist. Um ein möglichst dichtes Anliegen der Ausbaubögen 31 an den Gebirgsschichten 33 bzw. dem Gebirge 20 zu erreichen, ist ein Stützschlauch 30 auf den oberen Teil des Ausbaubogen aufgelegt. Außerdem sind die Gewebefäden bzw. Tücher 10 erkennbar, die einander ggf. überdeckend ebenfalls auf den Ausbaubögen 31 aufgelegt sind und die im oberen Bereich beispielsweise durch den Stützschlauch auf den Ausbaubögen 31 aufgepresst werden. In der Regel sind diese Tücher 10 bzw. Gewebefäden auch über den Bereich des Ausbisses des Flözes 32 hinweggezogen, um zu

verhindern, dass das relativ feinkörnige Material in die Strecke bzw. den Hohlraum 7 hineinfällt. Nicht gezeigt ist in Figur 4, dass in der Regel zusätzlich zu der Gewebbahn bzw. dem Tuch 10 auch Verzugmatten zum Einsatz kommen, die vom Ausbaubogen 31 gesehen die Gewebbahn bzw. das Tuch 10 abstützen.

[0033] Figur 5 zeigt eine solche Gewebbahn bzw. ein Tuch 10, das auf der Seite 36 mit einer Beschichtung 35 versehen ist, um das Tuch 10 bzw. die Gewebbahn entsprechend weitgehend wasserdicht zu gestalten. Diese Beschichtung 35 ist in der Regel mit dem die Antistatik erhöhenden Additiv ausgerüstet, um hier auch in diesem Bereich das Entstehen von entsprechenden Aufladungen einzuschränken bzw. zu vermeiden.

[0034] Figur 6 schließlich zeigt einen Schnitt durch ein Bändchen 11, 12, 13, 14 bzw. besser gesagt durch einen einzelnen Faden eines solchen Bändchens, wobei dieser Faden nach dem oberen Schnitt mit dem die Leitfähigkeit erhöhenden Additiv ausgerüstet ist und somit quasi elektrisch leitend geworden ist, während nach Figur 6 eine Schicht 38 vorgesehen ist, über die gezielt die Zugfestigkeit der nicht elektrisch leitenden Bändchen 11 bzw. Fäden erhöht wird. Denkbar ist es dabei auch, entsprechende Additive in den Kunststoff des Fadens 11, 12, 13, 14 hineinzubringen, wobei durch die Aufzählung auch der Bezugszeichen 13 und 14 deutlich gemacht ist, dass diese die Zugfestigkeit erhöhenden Additive eben auch mit in die quasi elektrisch leitenden Fäden hineingebracht wird.

[0035] Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen.

Patentansprüche

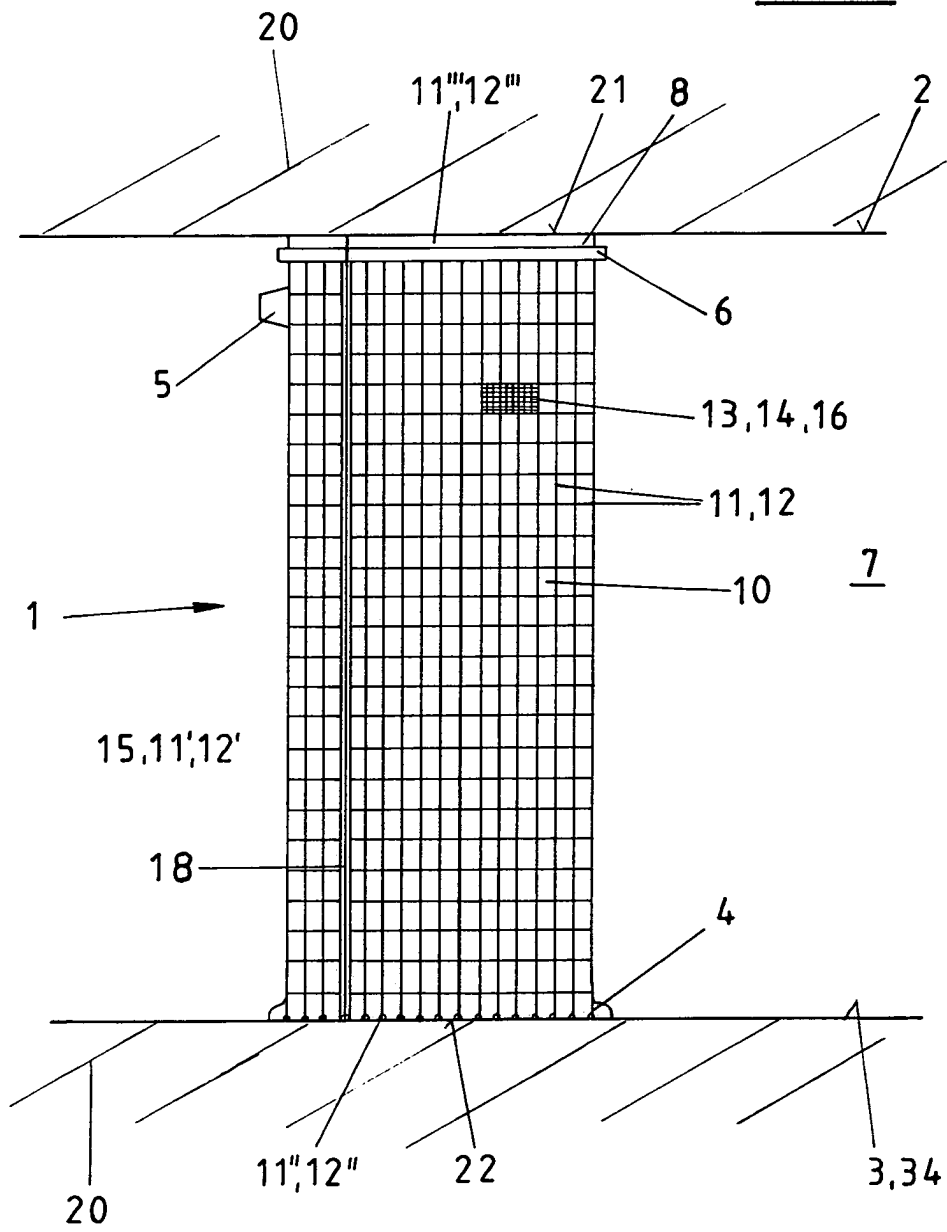
1. Untertage einsetzbare Gewebbahn aus Bändchen (11, 12, 13, 14) oder Fäden aus thermoplastischem Kunststoff, die ein flächiges Tuch (10) ergebend, miteinander verwebt sind und von denen ein Teil (16) elektrisch nicht leitend und ein anderer Teil (15) dauerhaft antistatisch, d. h. durch Eindispersieren von die Leitfähigkeit erhöhenden Additiven quasi elektrisch leitend und eine permanent antistatische Wirkung von 10^8 bis $10^{11} \Omega$ ergebend ausgebildet sind, wobei die Bändchen (15, 16) oder die Fäden insgesamt oder nur die elektrisch nicht leitenden (16) durch Eindispersieren von feuerhemmend wirkenden Substanzen dauerhaft flammhemmend ausgeführt sind.
2. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Teil (15) der Bändchen (11, 12) mit den die Leitfähigkeit erhöhenden Additiven und der elektrisch nicht leitende Teil (16) der Bändchen (13, 14) oder nur der Teil (16) mit flammhemmenden

Substanzen vor oder während des Schmelzvorganges des Kunststoffes ausgerüstet ist.

3. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die die Leitfähigkeit erhöhenden Additive in der Form von nicht metallischen, mikrokristallinen, ein elektrisch leitendes Netz (28) ergebenden Nadeln (24, 25, 26) in den Kunststoff eingebracht sind.
4. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Nadeln (24, 25, 26) in die Kunststoffschmelze so eingebracht sind, dass sie beim Abkühlen zu einem elektrisch leitenden Netz (28) auskristallisieren.
5. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Teil (15) und/oder der Teil (16) der Bändchen (11, 12, 13) mit die Zugfestigkeit der Bändchen (11, 12, 13, 14) oder Fäden erhöhenden Additiven ausgerüstet sind, vorzugsweise entsprechend gefüllt sind.
6. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Additiv für die Flammhemmung ein halogenhaltiges und/oder halogenfreies Produkt ist.
7. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das die Leitfähigkeit erhöhende Additiv mit einem Wasseranteil von 15 bis 20, vorzugsweise 15 bis 18 % in die Schmelze der Bändchen (11, 12, 15) eingegeben ist.
8. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das die Flammhemmung erbringende Additiv mit einem Wasseranteil von 0,5 bis 1,8 %, vorzugsweise 1 %, der Schmelze der Bändchen (13, 14, 16) zugemischt ist.
9. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die das Tuch (10) bildenden Bändchen (11, 12, 13, 14) zu einem Untertagestützpfiler (1) oder -behälter oder zu Stützschräuchen (30) oder zu Kissen vernäht sind.

10. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach Anspruch 9, dieses ganz oder zumindest weitgehend abdichtend, aufgebracht ist.
dadurch gekennzeichnet,
dass die Nähte (18) der Stützschräuche (30), der Behälter oder Kissen aus den quasi elektrisch leitenden Bändchen (11, 12, 15) oder Fäden bestehen, wobei in den Nähten die Zahl dieser Bändchen (11, 12, 15) oder Fäden stark erhöht ist. 5
11. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 10
dadurch gekennzeichnet,
dass die am Gebirge (20) anliegenden Bereich (21, 22) der Untertagestützpfeiler (1) oder Stützschräuche (30) eine erhöhte Anzahl quasi elektrisch leitender Bändchen (11, 12, 15), vorzugsweise 40 bis 75 % aufweisen. 15
12. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bändchen (11, 12, 13, 14) mit einer die Zugfestigkeit erhöhenden Schicht (38) versehen sind. 25
13. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass das Tuch (10) aus dem das Grundmaterial ergebenden, nicht leitenden Bändchen (13, 14, 16) besteht, in das oder auf das ein groberes Gewebekreuz (40) von quasi elektrisch leitenden Bändchen (11, 12, 15) eingebracht oder aufgebracht ist, die im Gitter eine Fläche von < 100 cm² ergeben. 35
14. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 40
dadurch gekennzeichnet,
dass das Tuch (10) aus dem das Grundmaterial darstellenden, nicht leitenden Bändchen (11, 12, 13, 14)/Fäden besteht, in das oder auf das quasi elektrisch leitende Bändchen (11, 12, 15) und/oder Fäden nur in Längsrichtung oder in Querrichtung und in geringem Abstand von < 30 mm verlaufend eingebracht oder aufgebracht sind. 45
15. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 50
dadurch gekennzeichnet,
dass das Tuch (10) eine Beschichtung (35) aufweist, der ein "permanent antistatic Agent Ciba Irgastat P 18 und/oder P 22" zugemischt ist.
16. Untertage einsetzbare Gewebbahn nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 55
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung (35) nur auf die dem Gebirge (20) abgewandte Seite (36) des Tuches (10),

Fig.1



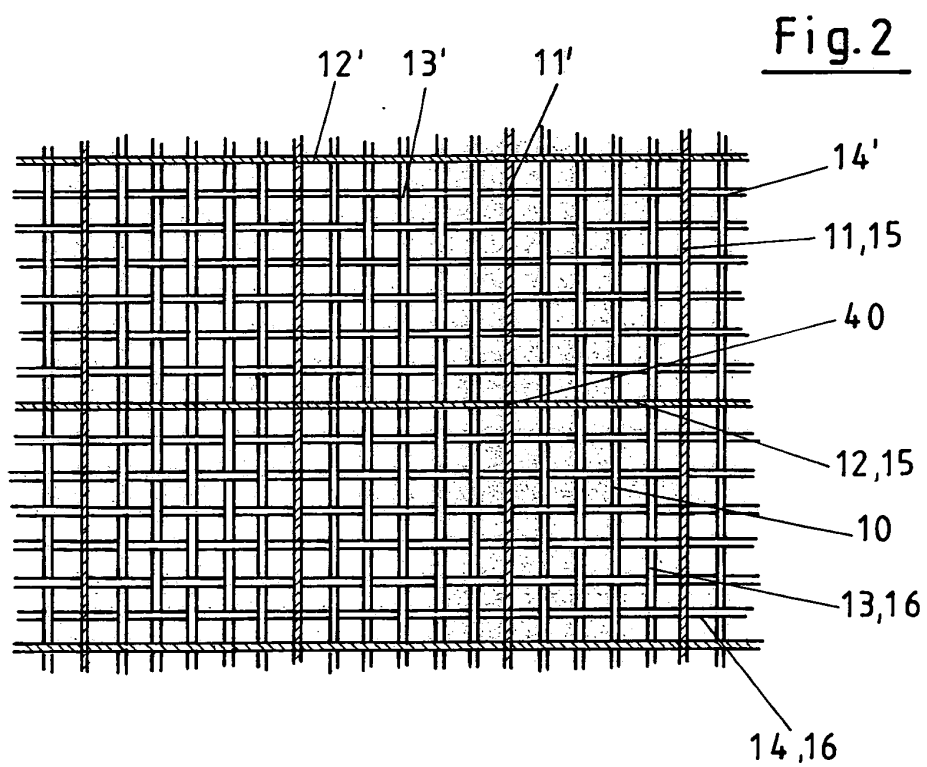
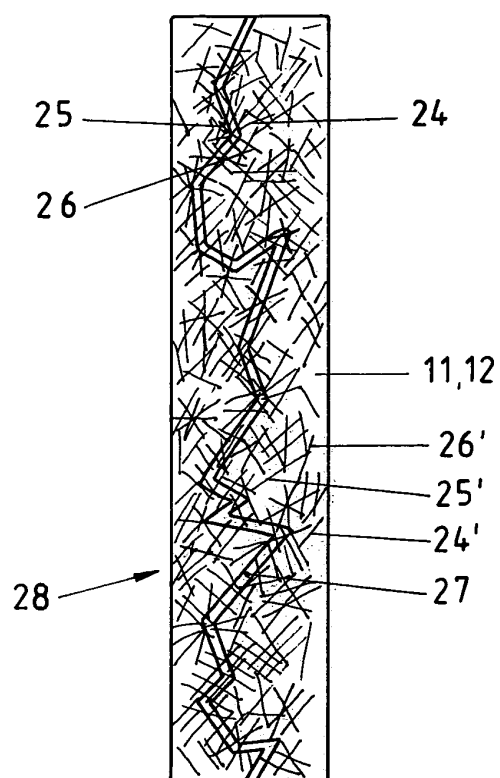


Fig.5

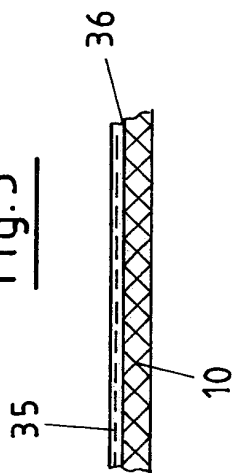


Fig.4

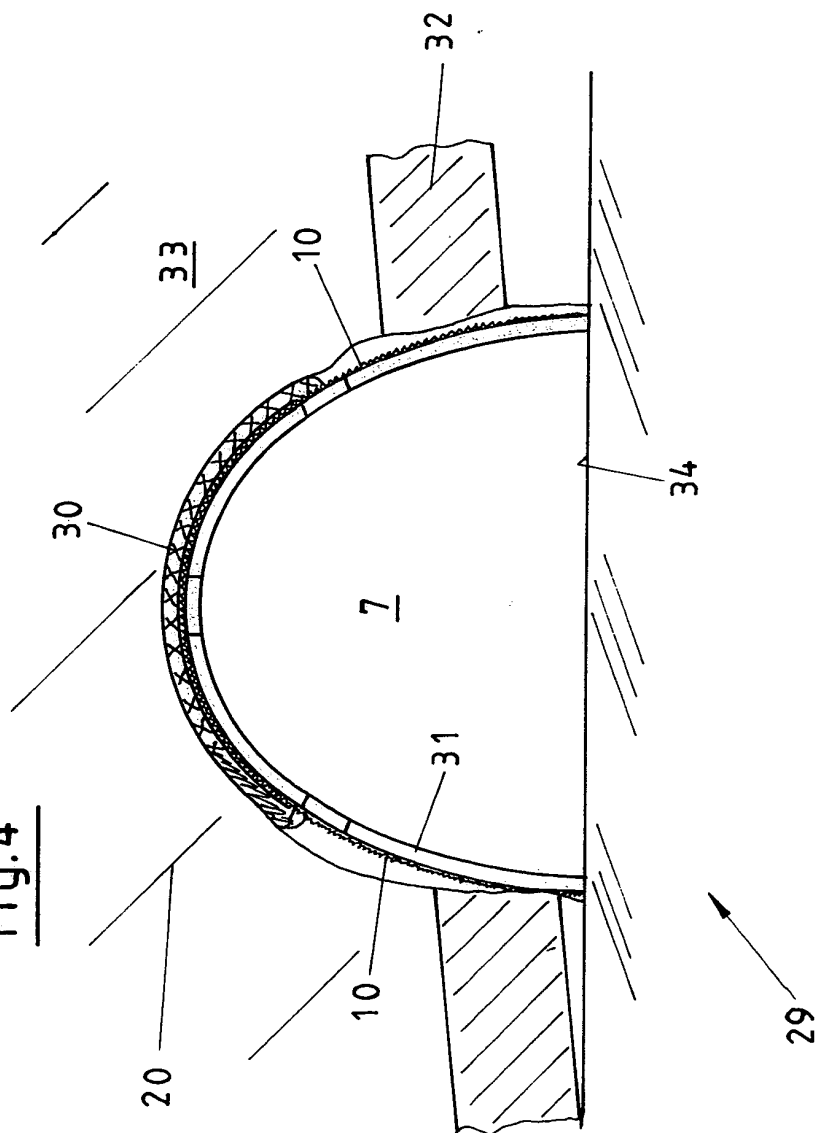


Fig.6

