



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 31 591 B4** 2005.11.17

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 31 591.7**
(22) Anmeldetag: **29.06.2000**
(43) Offenlegungstag: **10.01.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **17.11.2005**

(51) Int Cl.7: **D04H 5/08**
D04H 3/04, D04H 1/46, H05K 9/00,
H05F 1/02, B01D 39/08

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
BWF Tec GmbH & Co. KG, 89362 Offingen, DE

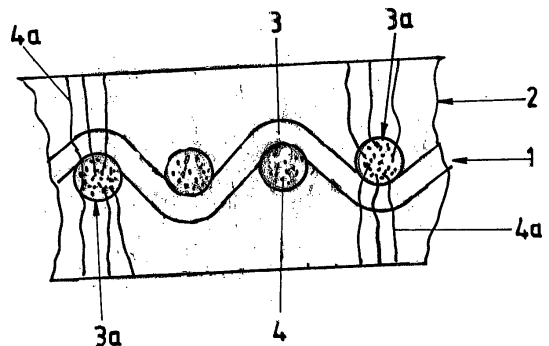
(72) Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

(74) Vertreter:
Munk, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 86150 Augsburg

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 25 12 621 A1
EP 00 46 353 A2

(54) Bezeichnung: **Textiler Verbundwerkstoff**

(57) Hauptanspruch: Textiler Verbundwerkstoff, insbesondere Filterwerkstoff, der teilweise aus elektrisch leitfähigem Material besteht und wenigstens eine durch quer zueinander angeordnete, als Faseranordnung ausgebildete Fäden (3,3a) gebildete Stützlage (1) und wenigstens eine durch ein aufgenadeltes Faservlies gebildete, verfilzte Faserauflage (2) enthält, dadurch gekennzeichnet, dass das leitfähige Material nur ausgewählten, ein Flächenraster bildenden Fäden (3a) der Stützlage (1) zugeordnet ist, deren leitfähige Fasern zumindest teilweise an der Oberfläche der durch das selbst leitmaterialfreie Faservlies gebildeten Faserauflage (2) erscheinen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen textilen Verbundwerkstoff, insbesondere einen Filterwerkstoff, der teilweise aus elektrisch leitfähigem Material besteht und wenigstens eine durch quer zueinander angeordnete, als Faseranordnung ausgebildete Fäden gebildete Stützlage und wenigstens eine durch ein aufgenadeltes Faservlies gebildete, verfilzte Faserauflage enthält. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Verbundwerkstoffs.

[0002] Durch Reibung etc. entstehende elektrische Ladungen können zu Funkenüberschlägen führen, die bei staubiger Atmosphäre zu Staubexplosionen, Bränden etc. führen können. Bei Filtermaterialien ist daher eine elektrische Leitfähigkeit erforderlich, so dass an der Filteroberfläche entstehende, elektrische Ladungen an ein geerdetes Bauteil abgeleitet werden können. Hierzu wurde bisher dem zur Bildung der Faserauflage Verwendung findenden Faservlies elektrisch leitfähiges Material in Form von Stahlfasern, Kupferfasern oder dergleichen beigemischt. Der in diesem Zusammenhang erforderliche Mischaufwand ist vergleichsweise hoch. Außerdem sind Verunreinigungen der zum Einsatz kommenden Maschinen durch die in das Faservlies einzumischenden Metallfasern zu befürchten. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, dass hierbei nur Maschinen ohne sogenannten Metalldetektor zum Einsatz kommen können, was aus Gründen der Fertigungsflexibilität unerwünscht ist. Ein ganz besonderer Nachteil ist aber darin zu sehen, dass vergleichsweise viel elektrisch leitfähiges Material benötigt wird, dessen Preis wesentlich höher als der Preis des leitmaterialfreien Faservlieses ist, was sich ungünstig auf die Gestehungskosten auswirkt. Trotz eines vergleichsweise hohen Anteils an leitfähigem Material ergibt sich jedoch nur eine sehr begrenzte Ableitwirkung. In diesem Zusammenhang ist nämlich davon auszugehen, dass hier viele leitfähige Fasern keine Verbindung zu den übrigen leitfähigen Fasern haben, so dass sich keine Ableitung über längere Strecken erreichen lässt. Die Erfahrung hat gezeigt, dass es vielfach zu einer lokalen Verteilung von Ladungen kommt, die aber immer noch ein Restrisiko für Funkenüberschlag darstellt.

[0003] Um eine Ableitfähigkeit über größere Distanzen zu erreichen, wurden daher auch schon in die Stützlage Fäden mit leitfähigem Material eingebaut. Auf leitfähige Fasern innerhalb der Faserauflage wurde jedoch nicht verzichtet. Die Folge davon ist ein besonders hoher Verbrauch an leitfähigem Material, was zu vergleichsweise hohen Materialkosten führt.

Stand der Technik

[0004] Die EP 0 046 353 A2 beschreibt einen Teppichrücken mit einer als Gewebe ausgebildeten Stützlage, auf die zu Zwecken der Farbgestaltung eine dünne Vliesauflage aufgenadelt und dann eine Teppichunterschicht aufgetuftet wird. Das die Stützlage bildende Gewebe ist als Bändchengewebe ausgebildet. Das Vlies besteht aus nicht leitfähigem Material. Für die aufgetuftete Teppichunterschicht findet leitfähiges Material Verwendung. In das die Stützlage bildende Bändchengewebe sind Fäden eingewebt. Diese sind den Kettfäden zugeordnet und um diese herumgeschlungen. Für die leitenden Fäden wird ein mit C beschichteter Nylon-Monofilamentfaden vorgeschlagen. Durch die Verwendung dieser Fäden soll eine farbliche Beeinträchtigung der Oberfläche vermieden werden. Diese Fäden dürfen daher nicht an der Oberfläche erscheinen. Eine Umlenkung würde auch die Leitfähigkeit irreversibel beenden, da keine durchgängige Verbindung mehr bestünde. Die Folge davon wäre ein massiver Verlust an Leitfähigkeit. Das würde dem Sinn und Zweck der bekannten Anordnung völlig entgegen laufen.

[0005] Aus der DE 25 12 621 A1 ergibt sich ein u.a. als Filterwerkstoff bezeichneter textiler Verbundwerkstoff, der dadurch hergestellt wird, dass eine Menge elektrisch leitenden Materials kontinuierlich in Form von Garnen, Gespinsten oder Streifen oder zusammen mit einem garn- oder streifenförmigen Träger der Oberfläche eines Faservlieses zugeführt wird, das von einem Vlieserzeuger kommt, und dass mehrere Lagen des Vlieses mit aufgelegtem, elektrisch leitendem Material aufeinander gelegt und dann vernadelt werden. Eine Stützlage mit leitfähigem Material ist hier nicht vorhanden. Es ist auch nicht davon auszugehen, dass hier leitfähiges Material an der Oberfläche erscheint, da hier die Vernadelung ausdrücklich weder den Aufbau noch die Kontinuität der leitfähig enthaltenden Garne zerstören soll.

Aufgabenstellung

[0006] Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen textilen Verbundwerkstoff eingangs erwähnter Art so zu verbessern, dass nicht nur eine hohe Ableitfähigkeit gewährleistet ist, sondern auch eine kostengünstige Herstellung. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein einfaches und kostengünstiges Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen textilen Verbundwerkstoffs zur Verfügung zu stellen.

[0007] Die Lösung der vorstehend genannten, auf die Verbesserung des Verbundwerkstoffs gerichteten Aufgabe gelingt erfindungsgemäß dadurch, dass bei der gattungsgemäßen Anordnung das leitfähige Material nur ausgewählten, ein Flächenraster bildenden Fäden der Stützlage zugeordnet ist, deren leitfähige Fasern zumindest teilweise an der Oberfläche der durch das selbst leitmaterialfreie Faservlies gebildeten Faserauflage erscheinen.

[0008] Die an der Oberfläche der Faserauflage erscheinenden Fasern der leitfähiges Material enthaltenden Fäden der Stützlage fungieren in vorteilhafter Weise praktisch als Ladungssammler, die an der Oberfläche sich bildende elektrische Ladungen einfangen und ableiten. Über diese nach Art eines "Blitzableiters" fungierenden Fasern kann eine flächenhafte Ladungsableitung erfolgen, so dass das leitfähige Material in vorteilhafter Weise auf ein Flächenraster begrenzende Fäden der Stützlage beschränkt werden kann. Die genannten Fasern haben fadenseitig eine zuverlässige Verbindung zum entlang der Fadenlänge vorhandenen, leitfähigen Material, so dass eine zuverlässige Ableitung über lange Distanzen bis zu einem geerdeten Bauteil gewährleistet ist. Da das leitfähige Material auf ausgewählte Fäden der Stützlage beschränkt sein kann, kann deren Gehalt an leitfähigem Material trotz eines vergleichsweise geringen Gesamtverbrauchs an leitfähigem Material vergleichsweise hoch sein, wodurch sichergestellt ist, dass einerseits vergleichsweise viele leitfähige Fasern an der Oberfläche der Faserauflage erscheinen können und andererseits dennoch ein zuverlässiger, über die ganze Fadenlänge durchgehender Leiterstrang erreicht wird, so dass mit vergleichsweise wenig leitfähigem Material eine bisher nicht für möglich gehaltene, hohe Ableitfähigkeit erreicht wird. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen führen daher zu einer vorteilhaften Optimierung. In Folge des vergleichsweise geringen Verbrauchs an leitfähigem Material ergeben sich in vorteilhafter Weise auch günstige Gesamtmaterialekosten. Da das Faservlies selbst leitmaterialfrei ist, entfällt jeder Mischaufwand. Ebenso unterbleiben Verunreinigungen der Maschinen. Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, dass auch Maschinen mit Metalldetektor eingesetzt werden können, was eine hohe Flexibilität in der Fertigung ergibt. Hinzu kommt, dass in Folge der Reinheit des verwendeten Faservlieses auch vergleichsweise große Faservlies-Chargen erreicht werden, was sich ebenfalls günstig auf die Herstellungskosten auswirkt. Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen werden daher die eingangs geschilderten Nachteile der bekannten Anordnungen vollständig vermieden und die oben genannte Aufgabe auf höchst einfache und kostengünstige Weise gelöst.

[0009] Die Lösung der verfahrensmäßigen Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, dass zum Aufnadeln der Faserauflage Nadeln Verwendung finden, die so ausgebildet und / oder angeordnet sind, dass sie die Fasern der zumindest teilweise aus elektrisch leitfähigem Material bestehenden Fäden der Stützlage beim Nadeln zumindest teilweise an die Oberfläche der Faserauflage bringen.

[0010] Diese Maßnahmen stellen sicher, dass die als Ladungssammler fungierenden, aus leitfähigem Material bestehenden Fasern allein durch das Nadeln beim Aufbau der Nadelfilzauflage an deren

Oberfläche gebracht werden. Zusätzliche Maßnahmen sind hierzu in vorteilhafter Weise nicht erforderlich, was eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung und damit insgesamt besonders günstige Gestehungskosten ergibt.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] So können die zumindest teilweise aus leitfähigem Material bestehenden Fäden der Stützlage zweckmäßig ein Flächenmuster von höchstens 4 cm² begrenzen. Bei einer Fläche von 4 cm² ist, wie Versuche gezeigt haben, eine zuverlässige, flächenhafte Ableitung ohne die Gefahr eines Funkenüberschlags sichergestellt. Dennoch wird der erforderliche Einsatz an elektrisch leitfähigem Material minimiert.

[0013] Eine weitere zweckmäßige Maßnahme kann darin bestehen, dass das leitfähige Material durch Metallfasern gebildet wird, wobei der Anteil des leitfähigen Materials an den zugeordneten Fäden der Stützlage mit Vorteil über 10 Gewichts-%, vorzugsweise etwa 20 Gewichts-% beträgt. Hierbei ergeben sich, wie Versuche weiter gezeigt haben, einerseits ausreichend viele, an der Oberfläche der Faserauflage erscheinende, als Ladungssammler fungierende Fasern und andererseits ein zuverlässig über die Fadenlänge durchgehender Leiterstrang und damit die gewünschte Optimierung des erforderlichen Einsatzes an leitfähigem Material, wobei Metallfasern oberflächenseitig gut umgebogen werden können und damit besonders wirksame Ladungssammler ergeben.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung anhand der Zeichnung näher entnehmbar.

Ausführungsbeispiel

[0015] In der nachstehend beschriebenen Zeichnung zeigen:

[0016] [Fig. 1](#) einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen textilen Verbundwerkstoff in schematischer Darstellung,

[0017] [Fig. 2](#) eine schematische Draufsicht auf die Stützlage der Anordnung gemäß [Fig. 1](#) und

[0018] [Fig. 3](#) eine schematische Draufsicht auf die Anordnung gemäß [Fig. 1](#).

[0019] Der der [Fig. 1](#) zu Grunde liegende, textile Verbundwerkstoff, der beispielsweise zur Bildung eines auf einem Filterkorb aufnehmbaren Filterschlau-

ches etc. Verwendung finden und dementsprechend als Filtermaterial dienen kann, besteht aus einer mittleren Stützlage **1**, auf die hier beidseitig eine durch einen Nadelungsprozess verfilzte Faserauflage **2** aufgebracht ist. Die Stützlage **1**, die als Gewebe oder Gelege etc. ausgebildet sein kann, besteht aus quer zueinander angeordneten, im dargestellten Ausführungsbeispiel als Kett- und Schußfäden ausgebildeten Fäden **3**, **3a**, die ihrerseits, wie in [Fig. 1](#) an Hand der geschnittenen Kettfäden erkennbar ist, als Fasernanordnung mit einer Vielzahl von einzelnen Fasern **4** ausgebildet sind. Die Fäden **3**, **3a** können dabei als sogenannte Multifilamentfäden oder gezwirnte Fäden oder dergleichen ausgebildet sein. Der Faserauflage **2** liegt ein Faservlies zu Grunde, das, wie oben schon erwähnt, durch einen Nadelungsprozess verfilzt und mit der Stützlage **1** verbunden ist.

[0020] Ein Teil der Fäden der Stützlage **1**, im dargestellten Beispiel die mit **3a** bezeichneten Fäden der Stützlage **1**, enthält elektrisch leitfähiges Material z.B. in Form von Metallfasern, vorzugsweise Stahlfasern und/oder Kupferfasern etc.. Aus Kostengründen finden vorzugsweise Stahlfasern Verwendung, die billiger als z.B. Cu-Fasern sind. Auch Fasern aus leitfähigen bzw. leitfähig gemachten Polymeren wären denkbar. Dieses Material ist besonders kostengünstig und besonders einfach zu verarbeiten. Auch C-Fasern sind leitfähig und daher verwendbar. Ebenso sind natürlich Mischungen der genannten leitfähigen Materialien denkbar.

[0021] Die Faserdicke der verwendeten leitfähigen Fasern entspricht dabei in etwa der Faserdicke der übrigen den Fäden **3** zu Grunde liegenden Fasern **4**, bei denen es sich um Naturfasern und/oder Synthetikfasern handeln kann, ebenso wie bei den Fasern des der Faserauflage **2** zu Grunde liegenden Faservlieses. In beiden Fällen können Stapelfasern Verwendung finden.

[0022] Der Anteil der elektrisch leitfähigen Metallfasern am den zugeordneten Fäden **3a** der Stützlage **1** zu Grunde liegenden Gesamtmaterial kann bei Verwendung von Metallfasern im Bereich von oberhalb 10 Gewichts-%, vorzugsweise im Bereich von 15 – 50 Gewichts-% liegen. Eine besonders zu bevorzugende Ausführung mit Stahlfasern weist einen Anteil von etwa 20 Gewichts-%, vorzugsweise genau 20% auf. Bei Polymerfasern, die ein kleineres spezifisches Gewicht als Metallfasern aufweisen, kann der Gewichtsanteil geringer sein und etwa 3 – 30 Gewichts-%, vorzugsweise 10 – 20 Gewichts-% betragen. Generell gilt, je kleiner das spezifische Gewicht und je besser die spezifische Leitfähigkeit der leitfähigen Fasern ist, desto geringer kann auch der Anteil in Gewichts-% sein, da so in jedem Fall eine ausreichende Gesamtleitfähigkeit erreicht wird. Selbstverständlich ist dabei auch darauf zu achten, dass eine genügende Anzahl von sich berührenden, leitfähigen Fasern

vorliegt, um die erwünschte Ableitfähigkeit über eine längere Strecke zu gewährleisten. So wurden bei Verwendung von Stahlfasern bei einem Volumenanteil von etwa 4%, was einem Gewichtsanteil von 20% entspricht, ausgezeichnete Ergebnisse erzielt.

[0023] Die vorstehend erwähnten, elektrisch leitfähiges Material enthaltenden Fäden **3a** sind in [Fig. 2](#) dicker als die anderen Fäden **3** gezeichnet. Diese Fäden **3a** begrenzen, wie [Fig. 2](#) anschaulich erkennen läßt, ein Flächenraster, hier mit quadratischer Rasterfläche mit der Kantenlänge a . Dieses Flächenraster ist so gewählt, dass sich eine Rasterfläche von höchstens 4 cm^2 , vorzugsweise exakt 4 cm^2 , ergibt. Im dargestellten Beispiel mit quadratischer Rasterfläche beträgt die Kantenlänge a dementsprechend vorzugsweise 2 cm .

[0024] Das der Faserauflage **2** zu Grunde liegende Faservlies, das kein elektrisch leitfähiges Material enthält, wird, wie oben schon erwähnt wurde, durch einen Nadelungsprozess mit der Stützlage **1** verbunden und verfilzt. Die zur Durchführung des Nadelungsprozesses Verwendung findenden Nadeln sind dabei so angeordnet und/oder ausgebildet, dass sie beim Nadeln aus den elektrisch leitfähiges Material enthaltenden Fäden **3a** der Stützlage **1** Fasern umlenken und zumindest teilweise bis an die Oberfläche der Faserauflage **2** bringen, wie in [Fig. 1](#) durch die von den Fäden **3a** der Stützlage **1** abgehenden Faserstücke **4a** angedeutet ist. Diese können dabei an der Oberfläche der Faserauflage **2** enden oder eine an der Oberfläche erscheinende Schlaufe bilden. Ein dem Anteil an leitfähigen Fasern der Fäden **3a** der Stützlage **1** entsprechender Anteil an Faserstücken **4a** besteht erwartungsgemäß aus leitfähigem Material. Bei Versuchen wurden bei einer Einstichdichte von 800 Einstichen pro cm^2 ausgezeichnete Ergebnisse erzielt. Die Einstichtiefe ist zweckmäßig so zu wählen, dass die Nadeln durch das Substrat durchstechen, d.h. an der der Einstichseite gegenüberliegenden Seite austreten, bevor sie umkehren.

[0025] Diese aus leitfähigem Material bestehenden Faserstücke **4a** bilden, wie aus [Fig. 3](#) erkennbar ist, an der Oberfläche der Faserauflage **2** erscheinende Spuren **5** von an der Oberfläche der Faserauflage **2** endenden bzw. dort umkehrenden Ladungssammellern, die nach Art von "Blitzableitern" fungieren und auftretende Ladungen in die zugehörigen Fäden **3a** der Stützlage **1** abtransportieren, die ihrerseits mit einem geerdeten Bauteil verbunden sein kann. Die Spuren **5** verlaufen entsprechend dem Verlauf der leitfähiges Material enthaltenden Fäden **3a** der Stützlage **1** und begrenzen dementsprechend ebenfalls ein Flächenraster, hier mit der Kantenlänge a .

[0026] Die an der Oberfläche der Faserauflage **2** endenden bzw. dort umkehrenden, aus elektrisch leitfähigem Material bestehenden Faserstücke **4a**

laufen aus den zugehörigen Fäden **3a** heraus und leiten daher an der Oberfläche der Faserauflage **2** entstehende, elektrische Ladungen in die zugehörigen Fäden **3a**, aus denen sie herauskommen, ein. Die so in die leitfähiges Material enthaltenden Fäden **3a** eingeleiteten Ladungen werden durch das in Fadenlängsrichtung sich erstreckende, leitfähige Material über größere Distanzen weitergeleitet und über ein hiermit kontaktiertes, geerdetes Bauelement, beispielsweise einen Kopf des Filterkorbs, in die Erde abgeleitet. Die Sammelfunktion der aus elektrisch leitfähigem Material bestehenden Faserstücke **4a** läßt sich dadurch noch verbessern, dass nach dem Nadelungsprozess ein Sengvorgang durchgeführt wird. Hierdurch werden die Faserstücke **4a** oberflächenseitig freigelegt, was die Flächenwirkung verbessert. Dies lässt sich noch steigern, wenn anschließend ein Kalandriervorgang durchgeführt wird, bei dem vorstehende Unebenheiten niedergedrückt werden. In manchen Fällen kann es ausreichen nur einen der vorstehend genannten Bearbeitungsschritte durchzuführen.

Patentansprüche

1. Textiler Verbundwerkstoff, insbesondere Filterwerkstoff, der teilweise aus elektrisch leitfähigem Material besteht und wenigstens eine durch quer zueinander angeordnete, als Faseranordnung ausgebildete Fäden (**3,3a**) gebildete Stützlage (**1**) und wenigstens eine durch ein aufgenadeltes Faservlies gebildete, verfilzte Faserauflage (**2**) enthält, **dadurch gekennzeichnet**, dass das leitfähige Material nur aus gewählten, ein Flächenraster bildenden Fäden (**3a**) der Stützlage (**1**) zugeordnet ist, deren leitfähige Fasern zumindest teilweise an der Oberfläche der durch das selbst leitmaterialfreie Faservlies gebildeten Faserauflage (**2**) erscheinen.

2. Verbundwerkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest teilweise aus leitfähigem Material bestehenden Fäden (**3a**) der Stützschiicht (**1**) ein Flächenraster mit einer Rasterfläche von höchstens 4 cm², vorzugsweise von 4 cm², begrenzen.

3. Verbundwerkstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das leitfähige Material der Fäden (**3a**) der Stützschiicht (**1**) zumindest teilweise durch Metallfasern, vorzugsweise Stahlfasern, gebildet wird.

4. Verbundwerkstoff nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil des leitfähigen Materials an den zugeordneten Fäden (**3a**) der Stützschiicht (**1**) bei Verwendung von Metallfasern über 10 Gewichts-%, vorzugsweise im Bereich von 15 – 50 Gewichts % liegt.

5. Verbundwerkstoff nach Anspruch 3 oder 4, da-

durch gekennzeichnet, dass der Anteil des leitfähigen Materials an den zugeordneten Fäden (**3a**) der Stützschiicht (**1**) bei Verwendung von Stahlfasern 20 Gewichts-% beträgt.

6. Verbundwerkstoff nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das leitfähige Material der Fäden (**3a**) der Stützschiicht (**1**) zumindest teilweise durch leitfähige und/oder leitfähig gemachte Polymerfasern gebildet wird.

7. Verbundwerkstoff nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil des leitfähigen Materials an den zugeordneten Fäden (**3a**) der Stützschiicht (**1**) bei Verwendung von Polymerfasern 3 – 30 Gewichts-%, vorzugsweise 10 – 20 Gewichts % beträgt.

8. Verbundwerkstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützlage (**1**) als Stützgewebe ausgebildet ist.

9. Verbundwerkstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die teilweise aus elektrisch leitfähigem Material bestehenden Fäden (**3a**) der Stützschiicht (**1**) aus Stapelfasern aufgebaut sind.

10. Verfahren zur Herstellung eines textilen Verbundwerkstoffs nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf wenigstens eine durch quer zueinander angeordnete, als Faseranordnung ausgebildete Fäden (**3,3a**) gebildete Stützlage (**1**) wenigstens eine durch Aufnadeln eines Faservlieses hergestellte, verfilzte Faserauflage (**2**) aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass zum Aufnadeln der Faserauflage (**2**) Nadeln Verwendung finden, die so ausgebildet und / angeordnet sind, dass sie die Fasern der zumindest teilweise aus elektrisch leitfähigem Material bestehenden Fäden (**3a**) der Stützlage (**1**) beim Nadeln zumindest teilweise an die Oberfläche der Nadelfilzaufilage (**2**) bringen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Nadelungsprozess ein Sengvorgang durchgeführt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Sengvorgang ein Kalandriervorgang durchgeführt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

FIG 1

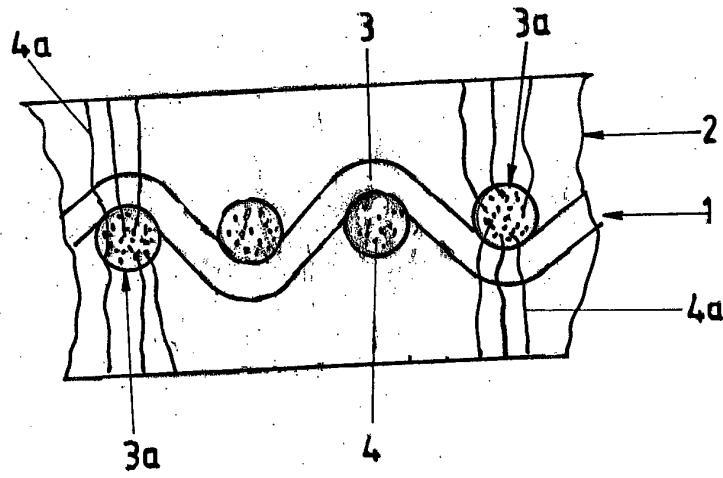


FIG 2

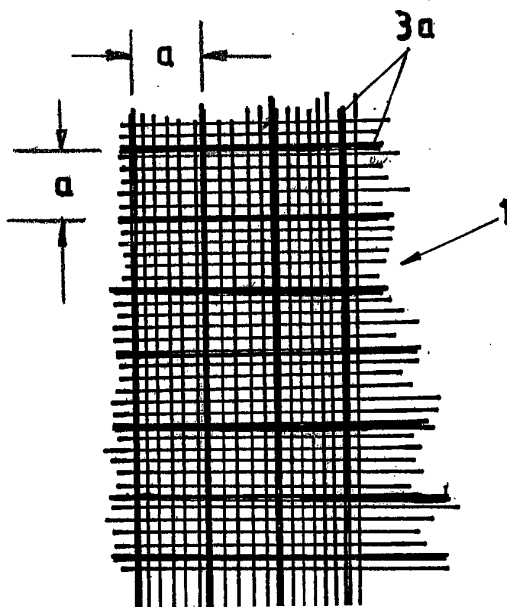


FIG 3

