



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257996

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

D 04 H 1/48

(22) Přihlášeno 19 09 86

(21) PV 6744-86.C

(40) Zveřejněno 14 05 87

(45) Vydáno 15 03 89

(75)

Autor vynálezu

KRČMA RADKO prof. dr. ing. DrSc., LIBEREC,
ŠILHAVÝ OTTA ing., BRNO

(54) Geotextilie a způsob její výroby

Geotextilií tvoří vrstvené rouno, u něhož jednu vrstvu, nejlépe střední, tvoří plošný útvar z polymeru o nižší teplotě měknutí než mají vlákna základního rouna a to ve formě vláken, vícesložkových vláken například z fibrilovaných folií nebo samotnou fólií, přičemž všechny vrstvy jsou provázány svazky vláken vnesených převážně z povrchové vrstvy rouna a ve styku s polymerem ve funkci pojiva vázány adhezními nebo kohezními spoji. Způsob výroby geotextilie probíhá tak, že rouno ze základních vláken se vrství s pojivou vláknitou vrstvou nebo pojivou folií a po vpichování vystaví vlivu proudícího vzduchu alternativně obohaceného přehřátou vodní parou o teplotě vyšší než je teplota polymeru ve funkci pojiva a bezprostředně za vyhřívací zónou lisuje chlazenými válci, z nichž alespoň jeden je opatřen zvoleným vzorem. Geotextilie vyrobená uvedeným způsobem a sestávající z uvedené struktury je využitelná při budování inženýrských sítí, silnic, cest, základů kolejové dopravy, dále pro vodní díla a podobně.

Vynález se týká geotextilie vytvořené vpichováním kombinované vláknenné vrstvy, u níž jsou vazné svazky vzniklé vpichováním v průniku mezivrstvou z pojivých vláken nebo fólie vázány adhezním spojem vyvolaným buď spojitě v celé ploše, nebo nespojitě v geometrických vzorech. Způsob výroby je založen na výrobě vrstveného rouna s pojivou mezivrstvou, jeho vpichování, následném tepelném zpracování např. proudícím horkým vzduchem a slisováním chladnými válci s hladkým nebo vzorovaným povrchem, se vzorem odpovídajícím požadovanému rozmístění adhezních spojů.

V současné době se k zefektivnění stavebních prací ve velkém rozsahu využívají textilie a to zvláště při budování inženýrských sítí, silnic, cest, základů kolejové dopravy, dále pro vodní díla a podobně. Pod širokým označením geotextilie se vyrábějí textilie různých konstrukcí velmi různými způsoby tak, aby plnily zpracovatelem vymezené funkce jakými jsou deformační vlastnosti, propustnost vody, filtrační schopnost, odolnost vůči chemickým, mikrobiologickým vlivům apod. Těmito základními požadavkům nejlépe vyhovují vpichované textilie, to je geotextilie vyráběné technologií vpichování základní vláknenné vrstvy ze syntetických vláken, nejčastěji polyesterových a polypropylenových. Vpichované geotextilie splňují nejnáročnější podmínky a jejich vlastnosti jsou poměrně snadno ve výrobě regulovatelné volbou druhu a jemnosti vláken, hustotou vpichování, plošnou hmotností, armováním soustavami nití a úpravou. Pro mimořádně náročné podmínky se zvyšování pevnosti dosahuje prokládáním vláknenného rouna soustavou nití, nebo jak uvádí československé autorské osvědčení č. 195 027 prokládáním rouna soustavou nití ve tvaru vzájemně se překrývajících smyček.

Zvyšuje se tím pevnost v tahu a zvláště pevnost v protlaku a v natržení resp. v dalším trhání, což jsou z funkčního hlediska nejdůležitější deformační charakteristiky geotextilií.

Určité zlepšení tvarové stálosti a soudržnosti je také známo z československého autorského osvědčení 167 447. Je založeno na vkládání termoplastických nití k rounu a vytvoření adhezních spojů při tepelném zpracování. Nedostatkem tohoto způsobu je jednak vysoká cena pojivých termoplastických nití, hlavně avšak nerovnoměrná plošná distribuce spojivých nití v rounu z podstatně jemnějších vláken.

Další nedostatek tohoto způsobu je i to, že se při vpichování soustava nití nepodílí na tvorbě vazných svazků vláken procházejících celou vrstvou rouna, ale zůstávají plošně orientované. Má to za následek, že bez poměrně značného přitlaku při tepelném zpracování nedojde ani k průniku roztaveného polymeru celou vrstvou rouna. Je známo, že vznikají buď příliš velké nepropojené plochy, nebo při vysokém obsahu této spleti naopak plochy pojivem přeplněné.

V obou případech se tyto nerovnoměrnosti negativně promítají do deformačních vlastností vpichovaných textilií. Pokud se má dosáhnout vysoká pevnost textilie, řeší se to nejčastěji armováním soustavami nití a poměrně vysokou plošnou hmotností textilie. Proto se tento typ geotextilie většinou vyrábí v plošných hmotnostech nad 300 g.m^{-2} , velmi často 500 až 700 g.m^{-2} . Vysoká hmotnost vyžaduje proto nejen velké množství surovin, ale přináší i problémy zpracovateli, neboť práce s velkými nábaly je náročná jak na dopravu, tak i na techniku pro kladení na podloží při zpracování.

Uvedené nedostatky odstraňuje geotextilie a způsob její výroby kombinovaným procesem vpichování a tepelného zpracování vláknenné vrstvy, podle vynálezu. Podstata geotextilie spočívá v tom, že ji tvoří vrstvené rouno, u něhož jednu vrstvu, nejlépe střední, tvoří plošný útvar z polymeru o nižší teplotě měknutí než mají vlákna základního rouna a to ve formě vláken, vicesložkových vláken například z fibrilovaných fólií, nebo samotnou fólií, přičemž všechny vrstvy jsou provázány svazky vláken vnesených převážně z povrchové vrstvy rouna a ve styku s polymerem ve funkci pojiva vázány adhezními nebo kohezními spoji.

Adhezní spoje přibližně ve střední rovině řezu textilie mohou být rozmístěny spojitě, nebo mohou být adhezní spoje přibližně ve střední rovině textilie rozmístěny geometricky

nespojité, například soustavou kosočtverečných ploch o hraně 1 mm ve vzdálenostech po 3 až 10 mm. Střední pojivou vrstvou a z ní vzniklé adhezni spoje můžou tvořit netkané textilie vyrobené přímo z polymeru, vrstva z rozepnuté fibrilové fólie, vrstva z více-složkových vláken, prořezaná nebo neprořezaná termoplastická fólie. Pojivou mezivrstvou můžou tvořit vlákna z fibrilových dvousložkových fólií jako například z polypropylenu a polyetyleny, zpracovaná ve formě rouna samotná nebo ve směsi se základními vlákny.

Podstata způsobu výroby geotextilie spočívá v tom, že rouno ze základních vláken se vrství s pojivou vlákennou vrstvou nebo pojivou fólií a po vpichování vystaví vlivu proudícího vzduchu alternativně obohaceného přehřátou vodní parou o teplotě vyšší než je teplota přechodu do viskózně tekutého stavu polymeru ve funkci pojiva a bezprostředně za vyhřívací zónou vede mezi chlazenými válci, z nichž alespoň jeden je opatřen zvoleným vzorem.

Geotextilie podle vynálezu nevyžaduje armující soustavu nití a může být podstatně lehčí, neboť její konstrukcí lze dosáhnout až dvojnásobného využití pevnosti použitých vláken, než při známém způsobu výroby vpichovaných textilií. Konstrukce geotextilie podle vynálezu je založena na tom, že svazky vazných vláken tvořených při vpichování, jsou po průniku převážně ve střední vrstvě pojeny adhezivem. Adhezni spoje mohou být spojitě i nespojitě. Jejich rozmístěním lze dobře regulovat deformační vlastnosti, které dovolují značně snížit plošnou hmotnost vyráběných vpichovaných geotextilií. Důsledkem lepších deformačních vlastností a nízké hmotnosti jsou pak menší nároky na suroviny, snížení výrobních nákladů, možnost dodávek geotextilií ve značně větších nábalech, úspora na dopravě a usnadnění práce při stavebním zpracování.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny v popise šesti příkladů provedení geotextilie a provádění způsobu výroby této geotextilie podle vynálezu.

P ř í k l a d 1

Geotextilie sestává z vrstveného rouna, u něhož jednu stranu tvoří nahodile orientované rouno ze základních vláken například polyesterových nebo polypropylenových a druhou vrstvou rouno s podílem vláken o nižší teplotě měknutí než mají vlákna základní například vláken polyamidových proti polyesterovým a dvousložkových polypropylen-polyetylenových z takzvaných fibrilovaných fólií proti polypropylenovým. Toto vrstvené rouno je provázáno svazky vláken přibližně kolmo k rovině textilie a adhezivně propojeno nejnižší měknoucím polymerem a to nahodile nespojitě, nebo převážně bodově spojí v průměrné vzdálenosti 3 až 6 mm.

P ř í k l a d 2

Ze dvou mykacích složení se připraví příčné vrstvené rouno. Jednomu složení zakončenému příčným ukladačem se předkládá směs polypropylenové stříže o jemnosti 4,6 a 6,9 dtex v poměru 1:1, druhému mykacímu složení směs polypropylenových vláken 10 dtex s vlákny z fibrilované dvousložkové fólie v poměru 1:1. Takto navrstvená rouna se vpichují z jedné strany na jehlovém vpichovacím stroji hustotou 80 vpichů na 1 cm² a vystaví vlivu proudícího vzduchu o teplotě 140 °C po dobu nejméně 20 s v teplovzdušné komoře, nebo v tzv. bubnovém sušicím stroji s cirkulací vzduchu. Bezprostředně po výstupu z horké zóny tohoto stroje se textilie vede do svěrné linie chlazených válců se vzorem při přítlaku 20 kg na 1 m šíře, nebo mezi hladkými válci s přítlakem 30 kg na 1 m šíře. Získá se teplovzdušně pojená textilie, která při hmotnosti 250 g.m⁻² má podélnou i příčnou pevnost nad 3 000 N.m⁻¹, dobrou propustnost vody i filtrační účinnost a je vhodná jako geotextilie pro budování vozovek.

P ř í k l a d 3

Mykací složení má vertikálně dělenou násypku tak, že přepažuje 1/3 a 2/3 jejího objemu.

Do menší části násypky je dodávána polyamidová stříž získaná zpracováním odpadních polyamidových kabílek z výroby vářivaných koberců v průměrné délce stříhu 60 mm. Do druhé části násypky se plní polyesterová stříž o jemnosti 4,4; 5,6; 8,9 dtex v poměru 1:1:1. Pavučina z tohoto mykacího stroje se vrství na příčném ukladači a na odváděcím pásu se vytváří rouno, u něhož spodní vrstvu tvoří vlákna polyamidová, vrchní vlákna polyesterová. Rouno se pak vpichuje na jehlovém vpichovacím stroji hustotou 120 vpichů na 1 cm^2 při střední hloubce vpichů. Nato se vyhřívá v teplovzdušné komoře při teplotě $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ horkým vzduchem obohaceným přehřátou vodní parou po dobu průchodu nejméně 15 s. Při výstupu vede se zboží mezi chlazenými válci přes chlazený buben k nabalování. Získá se teplovzdušně pojená vpichovaná textilie, která při plošné hmotnosti 300 g.m^{-1} má pevnost až $10\ 000\text{ N.m}^{-1}$.

P ř í k l a d 4

Z nestandardních polypropylenových vláken v rozmezí jemnosti od 1,7 do 17 dtex se připraví příčně vrstvené rouno, které se klade na polyetylenovou fólii a vpichuje na jehlovém vpichovacím stroji hustotou 100 vpichů na 1 cm^2 při hloubce vpichů 17 mm. Po vpichování se materiál zpracuje jako v příkladě 2.

P ř í k l a d 5

Postupuje se jako v příkladu 4 s tím rozdílem, že rouno se připravuje na dvou mykacích složených zakončených příčnými ukladači a fólie se ukládá mezi tato rouna s nimiž se pak zpracuje oboustranným vpichováním při hustotě po 60 vp..6 cm^2 z každé strany a při hloubce vpichů 6 mm. Další zpracování je stejné jako v příkladu 2 resp. 4.

P ř í k l a d 6

Postupuje se jako v příkladu 5 s tím rozdílem, že místo fólie se mezi rouna z mykacích strojů ukládá vrstva z rozepnuté fibrilované fólie získané jako dvousložkové ze 70 % polypropylenu a 30 % polyetyleny. Další zpracování je stejné jako v příkladech 2 nebo 4.

P ř í k l a d 7

Postupuje se jako v příkladu 4 nebo 5 s tím rozdílem, že místo termoplastické fólie se vkládá pojená textilie vyrobená z vysokotlakého polyetyleny způsobem přímo pod tryskou, bez dloužení.

Geotextilie vyrobená způsobem podle vynálezu je využitelná při budování inženýrských sítí, cest, základů kolejové dopravy, dále pro vodní díla apod.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Geotextilie vzniklá kombinovaným procesem vpichování a tepelného zpracování vláken-ného vrstveného rouna vyznačující se tím, že jednu vrstvu vlákeného rouna, nejlépe střední, tvoří plošný útvar z polymeru o nižší teplotě přechodu do viskózně tekutého stavu než mají vlákna základního rouna a to ve formě fólie, vláken nebo vícesložkových vláken, například z fibrilovaných fólií, přičemž všechny vrstvy jsou provázány svazky vláken vnesených převážně z povrchové vrstvy rouna a ve styku s polymerem ve funkci pojiva vázány adhezními nebo kohezními spoji.

2. Geotextilie podle bodu 1, vyznačená tím, že adhezní spoje ve středních rovinách jsou rozmístěny spojitě.

3. Geotextilie podle bodu 1 vyznačená tím, že adhezní spoje téměř ve střední rovině řezu textilie jsou rozmístěny geometricky nespojitě, například soustavou kosočtverečných ploch

o hraně 1 mm ve vzdálenostech po 3 až 10 mm.

4. Způsob výroby textile podle některých z bodů 1 až 3 vyznačený tím, že rouno ze základních vláken se vrství s pojivou vlákennou vrstvou nebo pojivou fólií a po vpichování vystaví vlivu proudícího vzduchu alternativně obohaceného přehřátou vodní parou o teplotě vyšší než je teplota přechodu do viskozně tekutého stavu polymeru ve funkci pojiva a bezprostředně za vyhřívací zónou lisuje chlazenými válci.