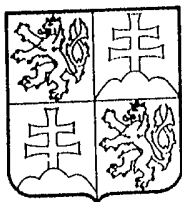


ČESKÁ A SLOVENSKÁ  
FEDERATIVNÍ  
REPUBLIKA  
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD  
PRO VYNÁLEZY

# ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 02767-89.P

(13) A2

J(51) D 01 F 8/04

(22) 05.05.1989

(32) 05.05.88

(31) 88/2454

(33) DK

(40) 15.01.91

(71) DANAKLON A/S, Varde, DK

(72) Hansen Anders Staf, Oksbol, DK  
Marcher Bjorn, Gentofte, DK  
Schloss Peter, Frederiksberg, DK

(54) Dvojsložkové tepelně spojitelné syntetické vlákno a způsob jeho výroby

(57)  
Vlákno o délce alespoň 3 mm adaptované na použití ve směsi chmýřité vlákniny obsahuje vnitřní jádrovou složku a vnější obalovou složku, kde jádrová složka obsahuje polyolefin nebo polyester, obalová složka obsahuje polyolefin a jádrová složka má vyšší teplotu tání než obalová složka, přičemž hmotnostní rozdělení obalové/jádrové složky je 10 : 90 až 90 : 10, zejména 30 : 70 až 70 : 30 a s výhodou 40 : 60 až 65 : 35. Způsob výroby dvojsložkového vlákna spočívá v tavení jádrové a obalové složky nad jejich teplotou tání, v přidání do obalové složky povrchově aktivního činidla nebo hydrofilního polymeru nebo kopolymeru v množství 0,1 až 5 % a s výhodou 0,5 až 2 %, vztaženo k celkové hmotnosti vlákna, ve sprádání nízkotající obalové složky a vysokotající jádrové složky na svazek dvojsložkových vláken tavným zvlákňováním nebo krátkým zvlákňováním, v protažení svazku vláken za použití poměru protažení 2,5 : 1 až 4,5 : 1 a s výhodou 3,0 : 1 až 4,0 : 1, v případném zkadeření, dále sušení, fixaci a řezání na žádanou délku. Vlákna jsou použitelná při přípravě vláknenného chmýří pro výrobu hygienických absorpčních produktů jako jednorázově použitelných plen.

Vynález se týká dvojsložkového tepelně spojitelného syntetického vlákna o délce alespoň 3 mm adaptovaného na použití ve směsi chmýřité vlákniny a způsobu jeho výroby. Vynález se zejména týká vlákna obsahujícího vnější obalovou složku a vnitřní jádrovou složku, přičemž jádrová složka má vyšší teplotu tání než obalová složka. Vláknem je s výhodou trvale skutečně hydrofilní. Termín "hydrofilní" se vztahuje ke skutečnosti, že vlákno má afinitu k vodě a takto je snadno dispergovatelné ve vodě nebo vodných směsích. Tato afinita může být v důsledku přítomnosti polárních skupin na povrchu vlákna. Termín "trvale" skutečně hydrofilní se vztahuje ke skutečnosti, že vlákno podrží své hydrofilní vlastnosti po opakované disperzi ve vodě. Toto se může získat včleněním povrchově aktivního činidla nebo hydrofilního polymeru nebo kopolymeru do obalové složky vlákna nebo výrobou vlákna, při které obalová složka obsahuje hydrofilní polymer nebo kopolymer. Vláknem podle vynálezu je použitelné při přípravě "vláknenného chmýří", což je chmýřitý vláknitý materiál použitý jako absorbent a/nebo jádro vodící kapalinu při výrobě hygienických absorpčních produktů, jako jednorázově použitelných plen. Vláknenné chmýří se vyrobí rozvlákněním a vytvořením za sucha tak zvané "chmýřité vlákniny", která je složena z přírodních a/nebo syntetických vláken.

V poslední době byla tendence vyvinout pevnější, tenčí a hmotnostně lehčí jednorázově použitelné pleny a jiné

jednorázově použitelné hygienické absorpční produkty. Jedním faktorem tohoto směru bylo vyvinutí četných syntetických vláken, zejména za tepla adhesivních /tepelně spojitelných/ syntetických vláken, které byly použity k náhradě alespoň některých přírodních celulózových vláken v těchto produktech. Tato tepelně spojitelná syntetická vlákna se používají ke spojení celulózových vláken, čímž se dosáhne absorpčního materiálu se zlepšenou pevností a umožňují výrobu tenších a hmotnostně lehčích produktů. Příklady patentů popisujících tato vlákna nebo jejich použití nebo výrobu je USA patent č. 4,189,338 /netkaný textil obsahující vedle sebe dvojsložková vlákna/, 4,234,655/ za tepla tvořená adhesivní vlákna/, 4,269,888 /za tepla tvořená adhesivní vlákna/, 4,425,126 /vláknitý materiál používající termoplastická syntetická vlákna/, 4,458,042 /absorpční materiál obsahující polyolefinovou vlákninu upravenou smáčedlem/ a 4,655,877 /absorpční jádrová struktura obsahující krátká hydrofilní termoplastická vlákna/ a evropská patentní přihláška č. C 248 598 /netkaný textil polyolefinového typu/.

Avšak použití těchto syntetických vláken v absorpčních produktech není bez problémů. Jedním problémem, který se může uvést, je to, že může být obtížné rozdělit syntetické vlákno do chmýřité vlákniny vyrobené mokrým procesem, protože tato syntetická vlákna jsou obecně hydrofobní povahy. Tato hydrofobní vlákna odpuzují vodu a mají proto tendenci k vytvoření konglomerátů v chmýřité vláknině nebo v plování na povrchu některé chmýřité vlákniny, jestliže jsou lehčí než voda.

Jestliže jsou syntetická vlákna také nestejně rozdělena ve vlákenném chmýří, potom se mohou vytvořit bariéry, které brání přenosu vlhkosti v absorpčním produktu následkem tavení tepelně spojených vláken v místech, kde <sup>e/</sup>existuje konglomerace těchto vláken. Dále jsou syntetická vlákna běžně používaná při výrobě vlákenného chmýří obecně zcela krátká, to je normálně kratší než celulózová vlákna, která typicky tvoří podstatnou část vlákenného chmýří. Podpěrná struktura absorpčního materiálu je proto vytvořena celulózovými vlákny v materiálu a proto mají absorpční jádra těchto přírodních celulózových vláken tendenci k rozlomení za tlaku a ohýbání, kterému jsou například výrobky vystaveny a snadno se tvoří knotové bariéry. Absorpční jádra, která jsou složena pouze z přírodních celulózových vláken, tj. která neobsahují žádná syntetická vlákna, mohou být podobně také podrobena rozlomení a vytvoření knotových bariér v důsledku tlaku a ohýbání.

Hygienické absorpční produkty často zahrnují tak zvaný superabsorpční polymer, ve formě prášku nebo malých částic, který je včleněn do materiálu, aby se dosáhlo hmotnostního snížení. Avšak superabsorpční polymer má často v těchto materiálech tendenci se prosít z polohy, ve které byl původně umístěn, v důsledku ztráty struktury malých částic.

Dlouhé dvojsložkové syntetické vlákno podle vynálezu odstraňuje výše uvedené problémy. Dvojsložková vlákna podle vynálezu jsou v podstatě delší než jiná vlákna typicky používaná při přípravě vlákenného chmýří. Během přípravy

absorpčních produktů z chmýří obsahujícího dvojsložkové vlákno se chmýří podrobí tepelné úpravě /tepelné spojení/, kde se obalová složka dvojsložkového vlákna taví, zatímco vysokotahující jádrová složka vlákna zůstane nedotčena. Jádrová složka dlouhého dvojsložkového vlákna se takto taví společně táním obalové složky a vytvoří se pevná jednotná podpěrná trojrozměrná matrice v absorpčním materiálu. Absorpční materiál je takto schopen odolávat ohýbání bez vývinu knotových barrier následkem rozlomení absorpčního jádra. Kromě toho struktura matrice vytvořená dvojsložkovými vlákny zlepšuje udržení tvaru materiálu za dynamického tlaku během použití absorpčního produktu.

Trojrozměrná síťová struktura vytvořená vysokotahující složkou dvojsložkového vlákna v tepelně spojeném materiálu umožňuje, aby byl superabsorpční polymer udržován v žádané poloze. Další výhodou je, že se může superabsorpční polymer účinněji použít a může zvýšit pórovitost a umožní se výroba hmotnostně lehčích absorpčních materiálů.

Kromě toho je nízkotahující obalová složka s výhodou trvale skutečně hydrofilní, což umožňuje, aby byla vlákna rozdělena homogenně za mokra vyrobené chmýřité vláknině, která se typicky používá pro přípravu absorpčního materiálu. Také je žádoucí, aby byla vlákna v konečném produktu hydrofilní, aby se nezhoršily absorpční vlastnosti a vlastnosti vodící kapaliny, jako by tomu bylo v případě produktů se skutečným obsahem hydrofobních vláken.

Předmětem vynálezu je proto dvojsložkové tepelně spojitelné syntetické vlákno o délce alespoň 3 mm adaptované na použití ve směsi chmýřité vlákniny, které obsahuje vnitřní jádrovou složku a vnější obalovou složku, kde

- jádrová složka obsahuje polyolefin nebo polyester,
- obalová složka obsahuje polyolefin, a
- jádrová složka má vyšší teplotu tání než obalová složka, přičemž hmotnostní rozdělení obalové/jádrové složky je 10:90 až 90:10, zejména 30:70 až 70:30 a s výhodou 40:60 až 65:35.

Jak bude objasněno níže, je vlákno s výhodou trvale skutečně hydrofilní.

Ve dvojsložkovém vláknu obalového a jádrového typu je jádrová složka obklopena obalovou složkou, jako protiklad dvojsložkového vlákna oboustranného typu nebo typu vedle sebe, ve kterém mají obě složky nepřetržitý podélný vnější povrch. Avšak malá část jádrové složky může být vystavena na povrchu v případě tak zvaného "acentrického" vlákna s jádrem a obalem, jak objasněno níže.

Obalová složka dvojsložkového vlákna se vybere ze skupiny polyolefinu, zatímco jádrová složka může obsahovat polyolefin nebo polyester. Jádrová složka má typicky teplotu tání alespoň 150 °C s výhodou alespoň 160 °C a obalová složka má typicky teplotu tání 140 °C nebo nižší, s výhodou 135 °C nebo nižší. Dvě složky vlákna mají takto teploty tání, které jsou vzájemně podstatně odlišné, což umožňuje, aby byla v tepelném procesu nízkotající obalová složka roztavena,

zatímco vysokotající jádrová složka zůstane v podstatě neroztavena. Protože jsou specifické teploty tání uvedeny v následujícím, musí se mít na paměti, že tyto materiály jako všechny krystalické polymerní materiály skutečně tají

postupně o několik stupňů nad rozmezí. Avšak to není problém, protože se dvě složky vlákna v praxi vyberou tak, aby jejich teploty tání byly podstatně vzájemně odlišné.

S výhodou zahrnuje vlákno obalovou složku obsahující nízkotající polyolefin jako polyethylen o vysoké hustotě /teplota tání 130 °C/, polyethylen o nízké hustotě /teplota tání 110 °C/, lineární polyethylen o nízké hustotě /teplota tání 125 °C/, nebo poly~~1~~-buten//teplota tání 130 °C/ nebo směsi nebo kopolymery výše uvedených, společně s jádrovou složkou obsahující polyolefin jako polypropylen /t.t. 160 °C/. Obalová složka může dále obsahovat ethylenpropylenový kopolymer založený na propylenu s asi 7 % ethylenem /t.t. 145 °C/.

Vlákno podle vynálezu může také zahrnovat jádrovou složku obsahující poly /4-methyl-1-penten/ /t.t. 230 °C/ a obalovou složku obsahující výše uvedený polyolefin/ t.j. polyethylen o vysoké hustotě, polyethylen o nízké hustotě, lineární polyethylen o nízké hustotě, poly~~1~~-buten/ nebo polypropylen/.

Nebo může jádrová složka obsahovat polyester o vysoké teplotě tání /t.j. nad 210 °C/ jako poly/ethyltereftalát/ /t.t. 255 °C/, poly/butyltereftalát/ /t.t. 230 °C/ nebo poly/1,4-cyklohexylen-dimethyltereftalát/ /t.t. 290 °C/ nebo další polyester nebo kopolyestery obsahující výše uvedené struktury a/nebo jiné polyester. Jestliže vlákno zahrnuje polyesterové jádro, může obal obsahovat jakýkoliv materiál uvedený dříve /například polyethylen o vysoké hustotě, polyethylen o nízké hustotě, lineární polyethylen o nízké hustotě, poly~~1~~-buten/, polypropylen nebo kopolymery

nebo směsi těchto materiálů/ nebo jiný materiál o teplotě tání 170 °C nebo nižší.

Kromě toho může obalová složka obsahovat směs například polyethylenu o nízké hustotě nebo buď ethylvinylacetátového kopolymeru nebo kopolymeru ethylen-kyselina akrylová /t.t. 100 °C/, jak vysvětleno níže.

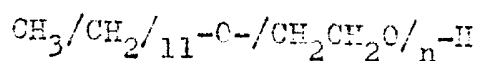
Složení dvou složek vlákna se může takto měnit, aby mohly být zahrnuty četné rozdílné základní materiály a přesné složení je v každém případě obvykle závislé na materiálu, ve kterém se má vlákno použít a také na zařízení a způsobu výroby použitým pro přípravu žádaného absorpčního materiálu.

Vlákno má s výhodou vlastnosti trvalého hydrofilního povrchu včleněním povrchově aktivního činidla do obalové složky nebo zahrnutím hydrofilního polymeru nebo kopolymeru do obalové složky. Avšak vlákno může být také trvale skutečně hydrofilní úpravou povrchu povrchově aktivním činidlem.

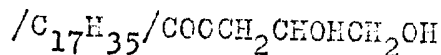
V případě včlenění povrchově aktivního činidla do obalové složky se může povrchově aktivní činidlo vybrat ze sloučenin normálně používaných jako emulgátory, povrchově aktivní činidla nebo detergens a mohou zahrnovat směsi těchto sloučenin. Příklady těchto sloučenin jsou estery mastné kyseliny glyceridů, amidy mastné kyseliny, polyglykolestery, polyethoxylované amidy, neiontová povrchově aktivní činidla a kationtová povrchově aktivní činidla.

Specifickými příklady těchto sloučenin je polyethylen-glykol-laurylether, který má vzorec

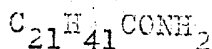




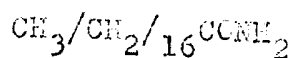
glycerinmonostearát, který má vzorec:



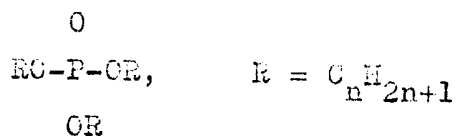
erucamid, který má vzorec:



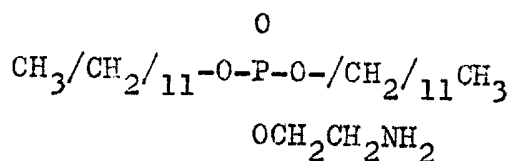
amid kyseliny stearové, který má vzorec



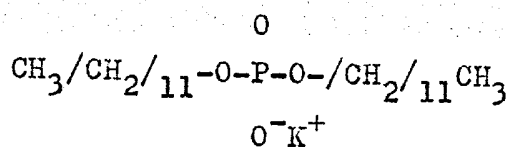
trialkylfosfát, který má vzorec :



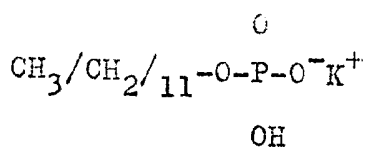
alkyl-fosfát-aminový ester, který má vzorec :



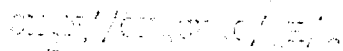
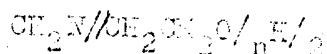
laurylfosfát-draselná sůl, který má vzorec :



nebo :



a ethylenediamin-polyethylenglykol, který má vzorec :



Sloučeniny mají s výhodou hydrofobní část, aby byly slučitelné s olefinickým polymerem a hydrofilní část, aby byl povrch vlákna smáčitelný. Může se použít směs sloučenin k regulaci hydrofilních vlastností. Povrchově aktivní činidlo je včleněno do obalové složky v množství 0,1 až 5 % a výhodně 0,5 až 2 %, vztaženo k celkové hmotnosti vlákna. Toto množství povrchově aktivního činidla je dostatečné k tomu, aby mělo vlákno žádanou hydrofilitu, bez jakéhokoliv nepříznivého účinku na jiné vlastnosti vlákna.

Nebo je obalová složka trvale skutečně hydrofilní, jestliže obsahuje hydrofilní polymer nebo hydrofilní kopolymer, Příkladem hydrofilního kopolymeru je ethylvinylacetátový kopolymer a kopolymer ethylen-kyselina akrylová. V tomto případě může obalová složka obsahovat směs například 50 % polyethylenu o nízké hustotě a 50 % hydrofilního kopolymeru a množství vinylacetátu a akrylové kyseliny je typicky v rozmezí 0,1 až 5 % a s výhodou 0,5 až 2 %, vztaženo k celkové hmotnosti vlákna.

Vlákna se mohou zkoušet na hydrofilitu například měřením času požadovaného pro ponoření do vody. Vlákna se mohou umístit v kovové síti na povrchu vody a mohou se definovat jako hydrofilní, jestliže klesnou pod povrch během 10 sekund a s výhodou během 5 sekund.

Hmotnostní poměr obalové a jádrové složky ve dvojsložkovém vlákně je s výhodou v rozmezí 10: 90 až 90 : 10. Jestliže zahrnuje obalová složka méně než 10 % celkové hmotnosti vlákna, může být obtížné dosáhnout dostatečnou tepelnou vazbu jádrové složky ke vlákně v materiálu. Podobně jestliže jádrová složka zahrnuje méně než 10 % celkové hmotnosti vlákna,

není možné, aby tepelně vázaná jádrová složka dala konečnému produktu dostatečnou pevnost.

Průřez dvojsložkového vlákna je s výhodou kruhový, protože zařízení typicky používané při výrobě dvojsložkových syntetických vláken normálně produkuje vlákna s v podstatě kruhovým průřezem. Avšak průřez může být také oválný nebo nepravidelný. Konfigurace obalových a jádrových složek může být buď koncentrická nebo acentrická /jak znázorněno na obr.1/, posledně jmenovaná konfigurace je někdy známá jako dvojsložkové vlákno "modifikované vedle sebe" nebo "excentrické". Koncentrická konfigurace je charakterizována tím, že obalová složka má v podstatě jednotnou tloušťku, takže jádrová složka leží přibližně ve středu vlákna. Při acentrické konfiguraci je tloušťka obalové složky různá a jádrová složka proto neleží ve středu vlákna. V každém případě je jádrová složka v podstatě obklopena obalovou složkou. Avšak v acentrickém dvojsložkovém vláknu může být část jádrové složky vystavena, takže v praxi až 20 % povrchu vlákna může být tvořeno jádrovou složkou. Obalová složka ve vláknu s acentrickou konfigurací nemůže přesto tvořit větší část povrchu vlákna, tj. alespoň 80 %. Průřez vlákna a konfigurace složek závisí na zařízení, které se používá při přípravě vlákna, na výrobních podmínkách a molekulové hmotnosti dvou složek.

Vlákna mají s výhodou jemnost 1 až 7 decitexu /dtex/, 1 decitex má hmotnost v gramech 10 km vlákna. Délka vlákna se musí brát v úvahu tehdy, když se vybírá jemnost těchto vláken a proto, jak vysvětleno níže, jsou dvojsložková vlákna podle vynálezu poměrně dlouhá a podle toho se vybírá jemnost. Vlákna

mají jemnost 1,5 až 5 dtex, s výhodou 1,7 až 3,3 dtex a výhodněji 1,7 až 2,2 dtex. Když se použije více než jeden typ vláken ve stejném chmýřitém materiálu, například vlákna rozdílné délky, může být poměr dtex /délka jednotlivých typů vláken konstantní nebo proměnný.

Vlákna jsou s výhodou zkadeřená, t.j. mají vlnitou formu, aby se mohlo s nimi snadněji pracovat při přípravě chmýřité vlákniny. Vlákna mají 1 až 10 obloučků/cm a s výhodou 7 až 4 obloučky/cm.

Délka dvojsložkových syntetických vláken podle vynálezu je podstatná, protože jsou v podstatě delší než jiná vlákna, která se typicky používají při přípravě vlákenného chmýří. Například přírodní celulózová vlákna, která tvoří větší složku chmýří, nejsou normálně delší než 3 mm. Tepelně spojitelná syntetická vlákna běžně používaná při přípravě vlákenného chmýří jsou typicky kratší než celulózová vlákna a celulózová vlákna proto tvoří základní strukturu materiálu. Dvojsložková syntetická vlákna podle vynálezu jsou však podstatně delší než například celulózová vlákna. Proto vysokotahující jádrová složka dvojsložkových vláken tvoří základní strukturu tepelně spojeného absorpčního materiálu a tím se získá zlepšená charakteristika s ohledem na pevnost a rozměrovou stabilitu.

Vlákna podle vynálezu se pak rozřezou na délku 3 až 24 mm, typicky 5 až 20 mm, výhodně 6 až 18 mm. Zejména výhodná délka je 6 mm a 12 mm. Požadovaná délka se zvolí podle neřízené použitého při výrobě absorpčního materiálu a také povahy samotného materiálu. Když jsou poměrně dlouhá, nejsou

vlákna schopná projít v podstatě nedotčená otvory mřížky v kladivovém mlýnu, který se používá při výrobě vlákenného chmýří, protože tyto otvory mají průměr 10 až 18 mm, jak bude popsáno níže.

Dále je předmětem vynálezu způsob výroby dvojsložkového tepelně spojitelného syntetického vlákna obalového a jádrového typu, který se vyznačuje tím, že se jádrová a obalová složka taví při teplotě nad jejich teplotou tání, načež se přidá do obalové složky povrchově aktivní činidlo nebo hydrofilní polymer nebo kopolymer v množství 0,1 až 5 % a s výhodou 0,5 až 2 %, vztaženo k celkové hmotnosti vlákna, nízkotající obalová složka a vysokotající jádrová složka se spřádá na svazek dvojsložkových vláken tavným zvlákňováním nebo krátkým zvlákňováním, který se protahuje za použití poměru protažení 2,5 : 1 až 4,5 : 1 a s výhodou 3,0 : 1 až 4,0 : 1, načež se vlákna suší a fixují a řežou se na žádanou délku.

Při výrobě se použije s výhodou tavné zvlákňování a vlákna se zkadeřují.

Výše uvedené stupně budou popsány podrobněji v následujícím:

Části obalové a jádrové složky se roztaví v oddělených vytlačovacích strojích /jeden vytlačovací stroj pro každou z obou složek/, který smíchá složky tak, že mají jednotnou konsistenci a teplotu před spřádáním. Teplota roztavených složek ve vytlačovacím stroji je nad jejich teplotou tání, typicky výše než 90 °C nad teplotou tání, čímž se zajistí,

že tavenina má tekuté vlastnosti, které jsou vhodné pro následující spřádání vláken.

K roztavené obalové složce se přidá povrchově aktivní činidlo ve vhodném množství, vztaženo k celkové hmotnosti spřádaných vláken, jak vysvětleno výše. Také jak vysvětleno výše může obalová složka obsahovat hydrofilní polymer nebo kopolymer. Povrchově aktivní činidlo nebo hydrofilní polymer nebo kopolymer je důležitý pro výrobu chmýřité vlákniny mokřým způsobem, protože jak vysvětleno výše je zapotřebí, aby byl povrch dvoj-složkového syntetického vlákna skutečně hydrofilní, takže se musí homogenně rozptýlit do chmýřité vlákniny. Je možné upravit povrch spřádaných vláken smáčedlem, ale výsledek není trvalý a proto by mohlo být riskantní, že žádané hydrofilní vlastnosti povrchu se ztratí během výroby absorpčního materiálu. Včleněním povrchově aktivního činidla nebo hydrofilního polymeru nebo kopolymeru do obalové složky před spřádáním je spřádané vlákno trvale skutečně hydrofilní, čímž se zajistí, že se získá žádané homogenní rozptýlení dvoj-složkových vláken do chmýřité vlákniny a že se funkčnost absorpčního produktu nezhorší přítomností hydrofobních vláken.

Roztavené složky se před spřádáním filtrují, například za použití kovové mřížky, aby se odstranily neroztavené nebo zesíťené látky, které mohou být přítomny. Spřádání vláken se provádí za použití obvyklého tavného zvláknování /také známé jako "dlouhé zvláknování/, zejména obvyklým zvláknováním při průměrné rychlosti, avšak tzv. "krátké zvláknování" nebo "kompaktní zvláknování" se může také použít /viz například, N., Polypropylene Fibers - Science and Technology, 1982/.

Obvyklé zvlákňování zahrnuje dvoustupňový postup, ve kterém první stupeň je vytlačování taveniny a skutečné spřádání vláken, zatímco druhý stupeň je natahování vytlačených vláken. Krátké zvlákňování je jednostupňový postup, ve kterém se vlákna vytlačují a natahují v jedné operaci.

Roztavené obalové a jádrové složky získané výše se vedou z vytlačovacích strojů distribučním systémem a procházejí otvory zvlákňovací trysky. Výroba dvojsložkových vláken je složitější než výroba jednosložkových vláken, protože dvě složky musí být přiměřeně rozděleny do otvorů. Proto se použije v případě dvojsložkových vláken speciální typ zvlákňovací trysky k rozdělení složek, například zvlákňovací tryska založená na principu popsaném v USA patentu č. 3,584,339. Průměr otvoru ve zvlákňovací trysce je 0,4 až 1,2 mm, v závislosti na jemnosti vyráběných vláken. Vytlačená tavenina se potom vede zchlazovacím potrubím, kde se ochladí proudem vzduchu a současně se vytáhne na dvojsložková vlákna, která se shromažďují do svazků vláken. Svazky obsahují alespoň 100 vláken a zejména alespoň 700 vláken. Rychlost spřádání po zchlazení je alespoň 200 m/min a zejména 500 až 2000 m/min.

Svazky vláken se potom protahují, s výhodou za použití tak zvaného nespřaženého protahování a nespřaženého tažení, které se provádí jak uvedeno výše odděleně od zvlákňovacího procesu. Protahování se provádí za použití série horkých válců a horkých teplovzdušných sušáren, ve kterých se svazky vláken současně natahují. Svazky vláken procházejí nejprve sadou válců, potom horkou teplovzdušnou sušárnou a potom

druhou sadou válců. <sup>H</sup>orké válce mají teplotu 70 až 130 °C a horká teplovzdušná sušárna má teplotu 80 až 140 °C. Rychlost druhé sady válců je větší než rychlost první sady a zahřáté svazky vláken se proto protahují podle poměru dvou rychlostí /nazývaná protahovací rychlost a tažná rychlost/. Druhá sušárna a třetí sada válců se může také použít /dvojestupňové natahování/, přičemž třetí sada válců má větší rychlost než druhá sada. V tomto případě je poměr protažení poměr mezi rychlostí poslední sady a první sady válců. Podobně se mohou použít další sady válců a sušáren. Vlákná podle vynálezu se protáhnou při poměru protažení 2,5 : 1 až 4,5 : 1 a s výhodou 3,0 : 1 až 4,0 : 1, čímž se získá přiměřená jemnost, t.j. 1 až 7 dtex, zejména 1,5 až 5 dtex, s výhodou 1,7 až 3,3 dtex a výhodněji 1,7 až 2,2 dtex, jak vysvětleno výše.

Vlákná se s výhodou zkadeří v tzv. nacípávacím stroji, aby se mohla snadněji zpracovat na chmýřitou vlákninu následkem vyššího tření vláken. Svazky vláken se vedou dvojicí tlakových válců do komory v nacípávacím stroji, kde se zvlní následkem tlaku, což je v důsledku skutečnosti, že energetou může uvnitř komory tažena dopředu. Stupeň zkadeření se může kontrolovat tlakem válce před nacípávacím strojem, tlakem a teplotou v komoře a tloušťkou svazku vláken. Jako alternativa mohou být vlákna dekorativně upravena na povrchu průchodem tryskou pomocí proudu vzduchu.

Zkadeřená vlákna se potom s výhodou žíhají, aby se snížila tenz, které mohou být přítomny po protahování a sušení.



deření a potom se mohou sušit. Žihání a sušení se může provádět současně vedením svazku vláken z nacípávacího stroje, například dopravním pásem, přes teplovzdušnou sušárnu. Teplota sušárny závisí na složení dvojsložkových vláken, ale musí být obvykle pod teplotou tání obalové složky.

Vyžíhané a vysušené svazky vláken se potom vedou do řezacího stroje, kde se vlákna řezou na žádanou délku. Řezání se uskutečňuje průchozem vláken nad kolem obsahujícím radiálně umístěné nože. Vlákna se tlačí proti nožům tlakem z válců a takto se řezou na žádanou délku, která je stejná jako vzdálenost mezi noži. Jak vysvětleno výše, vlákna podle vynálezu se nařezou tak, aby byly poměrně dlouhé, tj. 3 až 24 mm, typicky 5 až 20 mm, výhodně 6 až 18 mm, přičemž je zejména výhodná délka 6 mm a 12 mm.

Jak uvedeno výše, je dlouhé tepelně spojené dvojsložkové vlákno podle vynálezu použitelné při přípravě vláknenného chmýří, tj. chmýřitého vláknitého materiálu použitého jako absorpční jádro při výrobě hygienických absorpčních produktů jako jednorázově použitelných plen, hygienických ubrousků, a výrobků používaných při inkontinenci dospělých. Použití dvojsložkového vlákna při přípravě vláknenného chmýří v absorpčních materiálech s vynikající charakteristikou včetně jak vysvětleno výše zlepšené pevnosti a rozměrové stability a účinnějším použitím<sup>n</sup> superabsorpčního polymeru umožňuje výrobu tenších a hmotnostně lehčích produktů a/nebo produktů se zlepšenou absorpční kapacitou.

Teplota žihání chmýřitého vláknitého materiálu při přípravě

absorpčních produktů je tvořena celulóзовými vlákny. Jak uvedeno výše může chmýřitá vláknina také obsahovat další vlákna, například tepelně spojitelná syntetická vlákna. Celulózová vlákna a syntetická vlákna se smíchají dohromady. v zařízení na výrobu vlákniny a potom se tvarují na tak zvanou směsnou fólii, která se svine na cívku a dopraví se do zpracovatelského závodu, kde se provádí skutečná výroba vláknenného chmýří a absorpčních produktů. Směsná fólie se tvaruje mokrým způsobem, ve kterém se mokrá směs obsahující celulózová vlákna a syntetická vlákna tvaruje do fólie, která se potom vede dopravním pásem do sušiče, zejména sušárny, kde se suší. Chmýřitá směs vláken se může také vyrobit za použití suchého způsobu, v kterémžto případě se syntetická vlákna z balíků zpracují ve zpracovatelském závodě pomocí vlákniny. Avšak mokrý způsob, který produkuje směsnou fólii, je výhodný, protože směsná fólie se může vést ve formě cívky přímo do kladivového mlýnu ve zpracovatelském závodě, čímž je zpracování méně komplikované.

Absorpční materiál obsahující dlouhá tepelně spojená dvojsložková vlákna, jak popsáno výše, se může připravit následujícím způsobem:

- podrobením dvojsložkových vláken a jednosložkových vláken mísení pomocí disperze ve vodě ve výrobním procesu chmýřité vlákniny, takže se získá chmýřitá vláknina, ve které jsou dvojsložková vlákna rozptýlená skutečně nahodilým a homogenním způsobem,

- tvarováním mokré směsi dvojsložkových a jednosložkových vláken na směsnou fólii,
- sušením směsné fólie a navinutím do cívky,
- rozvlákněním suché chmýřité vlákniny,
- formováním vlákniny jako koláč,
- případně včleněním susperabsorpčního polymeru do chmýřitého koláče a
- tepelným spojením nízkotající obalové složky dvojsložkového vlákna v materiálu.

Jednosložková vlákna ve vláknenném chmýří mohou obsahovat různé typy přírodních a/nebo syntetických vláken podle vyráběného absorpčního materiálu. Přírodní celuló-zová vlákna pro použití při přípravě chmýří zahrnují bě-lený druh CTMP /chemi-termo-mechanické vlákniny/, sulfitovou buničinu nebo sulfátovou buničinu.

Účinnostní poměr dvojsložkových vláken k jedno-složkovým vláknům ve vláknenném chmýří je s výhodou v roz-mezí 1 : 99 až 80 : 20. Je nezbytné, aby chmýří obsaho-valo určité minimální množství dvojsložkových vláken, aby se dosáhlo zlepšené charakteristiky vzhledem k pod-ěrné struktuře tepelně spojitelných dvojsložkových vláken. Úč obsah dvojsložkového vlákna je považován jako nezbytné minimum. Na druhé straně nemusí dvojsložková vlákna podle vynálezu tvořit velkou část chmýří. Ve skutečnosti je výhoda těchto vláken v tom, že se mohou použít ve sní-ženém množství se srovnání s množstvím typicky používaným v podobě celuló-zových vláken. Úč obsah dvojsložkových spo-jitelných syntetických vláken. Účinnostní poměr dvojsložkových

vláken k jednosložkovým vláknům ve vlákenném chmýří je proto typicky 3 : 97 až s 50 : 50, s výhodou 5 : 95 až 20 : 80, výhodněji 5 : 95 až 15 : 85, zejména 5 : 95 až 8 : 92.

Dvojsložková vlákna, která jsou s výhodou trvale skutečně hydrofilní, se mohou snadno rozdělit nahodile a v podstatě homogenním způsobem v mokré chmýřité vláknině, jak vysvětleno výše.

Je možné, že se během mokrého procesu, ve kterém se mísí chmýřitá vláknina, může v určitých případech odstranit z povrchu dvojsložkových syntetických vláken určité množství povrchově aktivního činidla. Avšak nepředpokládá se, že to má za následek trvalé snížení hydrofilních vlastností vláken, protože se předpokládá, že povrchově aktivní činidlo, které je také přítomné ve vnitřku obalové složky vláken, migruje později v krátkém čase vně na povrch vláken, asi během 24 hodiny, čímž se obnoví hydrofilní vlastnosti vláken.

Mokrý chmýřitý vláknina se potom převede na porovitou směšnou fólii, která se vede do sušárny a suší se za použití teploty, která je značně nižší než teplota tání obalové složky dvojsložkového vlákna. Směšná fólie se suší na obsah vody 6 až 9 %. Směšná fólie, která váží 550 až 750 g/m<sup>2</sup> a zejména 650 g/m<sup>2</sup>, se potom sráluje, cívka se vede do zpracovatelského závodu, kde se provádějí zbylé stupně pro výrobu absorpčního materiálu.

Ve zpracovatelském závodu se chmýřitá vláknina z cívky vede do kladivového mlýna (jak znázorněno na obr. 4), například přes dvojici přídavných válek, kde se provádí vlákna rozvláknění. Avšak rozvláknění se může také provádět jinými metodami, například za použití zubového mlýnu, zubového pilového

mlýnu nebo diskového defibrátoru. Pouzdro kladivového mlýnu zahrnuje sérii kladiv, které jsou fixovány na rotor. Rotor má průměr například 800 mm a otáčí se při rychlosti 3000 ot./min. Kladivový mlýn je poháněn o síle například 100 kW. Rozvláknění se provádí, když se vlákna chmýřité vlákniny ženou otvory mřížky v kladivovém mlýnu. Velikost otvorů mřížky závisí na typu vyráběného chmýří, ale typicky má průměr 10 až 18 mm. Dvojsložková vlákna mají délku, která je slučitelná s velikostí otvoru mřížky, takže vlákna zůstanou při rozvláknění v kladivovém mlýnu v podstatě nedotčena. To znamená, že vlákna nejsou v podstatě delší než průměr otvorů mřížky.

Rozvlákněná chmýřitá vláknina se potom formuje jako chmýřitý koláč ve víku zařízení na tvarování koláče nasátím do drátěného pletiva a potom průchodem serií kondenzačních a razících válců. Koláč se s výhodou stlačí /to je buď kondenzuje nebo razí/, ale nemusí se také stlačit, podle použití absorpčního materiálu. Stlačení koláče se může také provádět buď během nebo po tepelném spojení.

Před tepelným spojením se často včlení do materiálu superabsorpční polymer ve formě prášku nebo malých částic rozstříkáním na chmýřitý koláč z dýsky umístěné ve víku na tvarování koláče. Účelem použití superabsorpčního polymeru je dosažení snížení hmotnosti a velikosti absorpčního produktu, protože se množství chmýří v produktu může snížit. Typ použitého superabsorpčního polymeru není důležitý, ale může se použít chemicky zesíťovaná sůl kyseliny polyakrylové, s výhodou sodná sůl nebo selena sodná sůl. Tyto superabsorbenty jsou schopné absorbovat šedesátinásobek jejich vlastní hmotnosti moči, krve nebo jiných

tělesných tekutin nebo dvěstě násobek jejich vlastní hmotnosti čisté vody. Také mají další výhodu, že tvoří za mokra gel, čímž umožňují, aby absorpční produkt účinněji zadržoval absorbovanou kapalinu za tlaku. Jak vysvětleno výše, je superabsorpční polymer fixován v absorpčním materiálu v žádané poloze následkem stabilní matricové struktury vytvořené dvojsložkovými

vlákny při tepelném spojení. Takto se dosáhne účinnějšího použití superabsorpčního polymeru a odstraní se konglomerace superabsorbentu, která může vést k bariérám způsobených gelem, který se tvoří za mokra a bobtnání.

1 g superabsorpčního polymeru může nahradit 5 g vlákniny /například celulózového vlákna/ v absorpčním materiálu.

Superabsorpční polymer se včlení v množství 10 až 70 %, s výhodou 12 až 40 %, výhodněji 12 až 20 % zejména 15 %, vztaženo ke hmotnosti materiálu.

Po včlenění superabsorpčního polymeru se koláč tepelně spojí, například za použití teplovzdušné sušárny, infračerveného ohřevu nebo ultrazvukového spojení, takže nízkotající složka dvojsložkového vlákna taje a roztaví se s ostatními dvojsložkovými vlákny a alespoň některým jednosložkovým vláknem, zatímco vysokotající složka dvojsložkového vlákna zůstane v podstatě nedotčena a vytváří podpěrnou třísložkovou matici v absorpčním materiálu /jak znázorněno na obr.3/. Kromě již diskutované zlepšené charakteristiky absorpčního materiálu tato matricová struktura také umožňuje tepelně formovat absorpční produkty, například získat kanálky pro rozdělení kapaliny nebo dát produktu anatomický tvar.

Tepelně spojitelný absorpční materiál se potom tvaruje na jednotky vhodné pro použití při výrobě hygienických absorpčních produktů jako jednorázově použitelných plen, hygienických kapesníků a výrobků používaných při inkontinenci dospělých, například řezáním proudem vody. Nebo se může absorpční materiál formovat do těchto individuálních jednotek

před tepelným spojováním. Zbylý materiál /odřezky/ se může potom vrátit zpět do kladivového mlýnu a opětovně použít při přípravě vláknenného chmýří.

Vynález bude objasněn na následujících připojených obrázcích.

Obr.1 ukazuje dvojsložkové vlákno, ve kterém jsou složky uspořádány v koncentrické: /a/ a acentrické: /b/ konfiguraci.

Obr.2 ukazuje dlouhá dvojsložková vlákna a další vlákna ve vláknenném chmýří před tepelným spojením.

Obr.3 ukazuje maticovou strukturu vytvořenou dvojsložkovými vlákny po tepelném spojení.

Obr. 4 ukazuje kladivový mlýn a zařízení pro výrobu absorpčního materiálu.

Obr.1 a ukazuje průřez dvojsložkovým vláknem 8 s koncentrickou konfigurací. Jádrová složka 10 je obklopena obalovou složkou 12 v podstatě stejné tloušťce a získá se dvojsložkové vlákno, ve kterém je jádrová složka 10 v podstatě umístěna centrálně.

Obr. 1 b ukazuje průřez dvojsložkového vlákna 14 s acentrickou konfigurací. Jádrová složka 16 je v podstatě obklopena obalovou složkou 18 o různé tloušťce a získá se dvojsložkové vlákno, ve kterém jádrová složka 16 není umístěna centrálně.

Obr. 2 ukazuje strukturu vláknenného chmýří před tepelným spojením. Dvojsložková vlákna 20 podle vynálezu obsahující nízkotající obalovou složku a vysokotající jádrovou složku jsou uspořádána nahodilým a homogenním způsobem mezi jedno-složkovými vlákny 22 v chmýří.



Obr.3 ukazuje stejnou strukturu jak uvedeno na obr.2 po tepelném spojení. Obalová složka dvojsložkových vláken při procesu tepelného spojení taje a společně roztaví nedotčené jádrové složky 24 a tak se vytvoří podpěrná tří-složková matrice. Jednosložková vlákna 22 jsou uspořádána nahodile v prostoru určeném dvojsložkovými vlákny. Některá jednosložková vlákna 22 se roztaví 26 na dvojsložková vlákna.

V obr.4 se chmýřitá vláknina 30 z cívky 32 zvlhčí vodou stříkanou z trysky 34, zatímco se vede do kladivového mlýnu 36. Zvlhčená chmýřitá vláknina se vede do kladivového mlýnu 36 přiváděcími válci 38. Chmýřitá vláknina 30 obsahuje směs dvojsložkových vláken podle vynálezu a dalších jednosložkových vláken. Kladivový mlýn 36 obsahuje pouzdro 40, primární přívod vzduchu 42 a sekundární přívod vzduchu 44, kladiva 46 upevněná na rotor 48, mříž 50 a výstup 52 pro rozvlákněný materiál 54. Ventilátorem 56 se vede rozvlákněný materiál 54 do víka na tvarování chmýřitého koláče 62 výfukovým otvorem 60. Superabsorpční polymerní prášek se přivádí do chmýřitého koláče 63 tryskou 61. Chmýřitý koláč 63 se vede z drátěné sítě 64 kondenzačním nebo razečím válcem 66 do další drátěné sítě 72, kde dvojsložková vlákna se tepelně spojí teplem v teplovzdušné sušárně 68, ve které horký vzduch nechá proudit materiálem pomocí sací skříně 70. Zpracovatelské zařízení 74 se používá pro výrobu hygienických absorpčních produktů z tepelně spojeného materiálu.

Cívka chmýřité vlákniny 32 obsahující jak uvedeno výše suchou směs dvojsložkových vláken podle vynálezu a jedno-složkových vláken se připraví v zařízení na výrobu vlákniny a dopraví se do zpracovatelského zařízení, kde se provádí proces znázorněný na obr.4. Před zpracováním v kladivovém mlýnu se chmýřitá vláknina zvlhčí rostříkem vody, aby se eliminovala elektrostatická elektřina. Cívka chmýřité vlákniny 32 získané ze zařízení na výrobu vlákniny má průměr například 1000 mm, šířku například 500 mm a obsah vlhkosti 6 až 9 % a hmotnost fólie je 650 g/m<sup>2</sup>. Chmýřitá vláknina se rozvlákní v kladivovém mlýnu 36, ve kterém rotující kladiva 46 ženou chmýří otvory v mřížce 50. Rotor 48, který drží kladiva 46, má průměr například 800 mm a rotuje při rychlosti například 3000 otáček za min., poháněný motorem o síle například 100 kW. Mřížka 50, která je zhotovena z kovové desky o tloušťce 3 mm, obsahuje otvory o průměru 10 až 18 mm. Délka dvojsložkových vláken v chmýřité vláknině 30 není v podstatě větší než průměr otvoru v mřížce 50, takže dvojsložková vlákna a také kratší jednosložková vlákna jsou schopna projít otvory mřížky 50 v podstatě nedotčená. Rozvlákněný materiál 54 se potom vede pomocí ventilátoru 56 výfukovým otvorem 60 do víka na tvarování chmýřitého koláče 62, kde koláč 63 se vytvoří sáním rozvlákněného materiálu 54 do drátěné sítě 64. Superabsorpční polymerový prášek se rozpráší z trysky 61, když se vytvoří polovina chmýřitého koláče 63, takže superabsorpční polymerový prášek je v podstatě ve středu chmýřitého koláče 62. Koláč 62 prochází sítí

válců 66, kde se koláč 63 kondenzuje nebo razí před tepelným spojením. Koláč 63 se potom vede další drátěnou sítí 72 do teplovzdušné sušárny 68, kde se materiál tepelně spojí a vytvoří se podpěrná struktura vytvořená jádrovou složkou dvojsložkových vláken, jak ukázáno na obr.3. Tepelně spojený materiál se potom vede do zpracovatelského zařízení 74, kde se provádí výroba hygienických absorpčních produktů jako plen.

Vynález je dále objasněn v následujících příkladech, aniž by byl omezen jeho rozsah.

#### Příklad 1

Příprava trvale hydrofilního, tepelně spojitelného, dvojsložkového syntetického vlákna.

Příprava vlákna obsahuje následující stupně :

- včlenění povrchově aktivního činidla do polyethylenové obalové složky,
- podrobení dvou složek vlákna obalového a jádrového typu obvyklému tavnému zvlákňování, přičemž vznikne svazek vláken,
- protahování svazku vláken,
- zkadeření protaženého svazku vláken
- žíhání a sušení protaženého svazku vláken a
- řezání vláken.

Obalová složka dvojsložkového vlákna je složená z polyethylenu <sup>LLDPE-</sup> /lineární polyethylen o nízké hustotě, založeno na oktenu /o teplotě tání 125 °C a hustotě 0,940 g/cm<sup>2</sup>, zatímco jádrová složka je tvořená izotaktickým polypropylenem o teplotě tání 160 °C. Před spřádáním se včlení do polyethylenové složky povrchově aktivní činidlo vrcháním

do roztaveného polyethylenu, čímž se stane dvojsložkové vlákno trvale hydrofilní, přičemž se hydrofilita definuje jako doba ponoření do vody ne delší než 5 sekund. Povrchově aktivní činidlo /Atmer<sup>®</sup> 685 from ICI, směs neiontových povrchově aktivních činidel/ se včlení v množství 1 %, vztaženo k celkové hmotnosti dvojsložkových vláken, což je ekvivalentní 2 % hmot. polyethylenové složky, protože poměr polyethylenu k polypropylenu v dvojsložkových vláknech je 50/50. Atmer<sup>®</sup> 685 je směs obsahující 20 % povrchově aktivního činidla a 80 % polyethylenu s hodnotou hydrofilní a lipofilní rovnováhy 5,6 a viskozitou při 25 °C 170 mPa s.

Polyethylenová složka se vytlačuje při teplotě 245 °C a tlaku 3,5 MPa, zatímco se polypropylenová složka vytlačuje při teplotě 320 °C a tlaku 5,5 MPa. Obě složky se potom podrobí obvyklému tavnému zvláknování za použití rychlosti 820 m/min, přičemž vznikne svazek dvojsložkových vláken.

Nespřážené protahování vláken se provádí ve dvojstupňové operaci za použití horkých válců a horké teplovzdušné sušárny, kde je teplota 110 °C a poměr protažení 3,6 : 1. Protažená vlákna se potom zkadeří v pýchovacím boxu. Vlákna se kádají v peci při teplotě 115 °C, aby se snížila kontrakce vlákna během přípravy absorpčního materiálu a také se snížil obsah vody ve vláknu /asi 5 až 10 %/ a potom se řežou.

Konečná dvojsložková vlákna mají délku 12 mm, jemnost 1,7 až 2,2 dtex a 2 až 4 obloučků/cm.

## Příklad 2

Příprava absorpčního materiálu za použití CTMP vláken a dlouhých hydrofilních tepelně spojitelných dvojsložkových syntetických vláken

Příprava absorpčního materiálu obsahuje následující stupně:

- smíšení CTMP vláken a dvojsložkových vláken podle vynálezu během mokrého stupně výroby chmýřité vlákniny,
- sušení chmýřité vlákniny,
- rozvláknění chmýřité vlákniny,
- tvarování vláknenného chmýří na chmýřitý koláč a
- tepelné spojení nízkotající obalové složky dvojsložkových vláken.

V laboratorním rozvlákňovači /britský desintegrátor/, se smíchají dvojsložková syntetická vlákna /polypropylenové jádro / polyethylenový obal/ s CTMP /chemi-termo-mechanická vláknina/ chmýřitou vlákninou v poměru 6 g : 94 g /3 g dvojsložkových vláken, 47 g CTMP vláken/. Dvojsložková vlákna mají délku 12 mm, jemnost <sup>7,7 až</sup> 2,2 dtex a 2 až 4 obloučky/cm a připraví se jako v příkladu 1. CTMP vlákna mají délku 1,8 mm a tloušťku 10 až 70  $\mu$ m /průměr:  $30 \pm 10 \mu$ m/. CTMP vlákna se připraví v kombinovaném chemickém a mechanickém rafinačním procesu /jako opak k jiné vláknině, která se podrobí pouze chemické úpravě/. Dvojsložková vlákna, která obsahují povrchově aktivní činidlo, které bylo včleněno do polyethylenové obalové složky jak popsáno v příkladu 1, jsou hydrofilní a proto snadno dispergovatelná v mokré chmýřité vláknině.

Sušení chmýřité vlákniny se provádí v sušícím bubnu při teplotě 60 °C, která je pod teplotou tání nízkotající složky dvojsložkových vláken, po dobu 4 hodin. Suchá chmýřitá vláknina /obsah vody 6 až 9 %/ váží 750 g/m<sup>2</sup>. K eliminaci elektrostatické elektřiny se suchá chmýřitá vláknina vystaví přes noc 50% relativní vlhkosti a teplotě 23 °C.

Rozvláknění se provádí v laboratorním kladivovém mlýnu /Type H 01 Laboratory Defibrator, Kamax Industri AB, Sweden/ s motorem o síle 1,12 kW, s kladivy fixovanými na rotor o průměru 220 mm, který rotuje při rychlosti 4500 otáček za min. a s otvory mřížky o průměru 12 mm v kovové desce o tloušťce 2 mm. Vláknina se vede do kovového mlýnu při rychlosti 3,5 g/s. Dvojsložková vlákna a CTMP vlákna, která nejsou delší než 12 mm, jsou schopna projít v podstatě nedotčená otvory mřížky v kladivovém mlýnu. Rozvláknování vyžaduje spotřebu energie 117 MJ/t pro směs CTMP + 6 % dvojsložkových vláken, zatímco rozvláknění CTMP vlákniny samotné vyžaduje 98 MJ/t.

Rozvlákněná směs se potom tvaruje na chmýřitý koláč pomocí standartního laboratorního zařízení na tvorbu podložky.

Chmýřitý koláč se potom tepelně spojí v laboratorní teplovzdušné sušárně při teplotě v rozmezí 110 až 130 °C /jak měřeno z proudu vzduchu ihned po průchodu vzorkem / po dobu 5 sekund. Během tepelného procesu nízkotající obalová složka dvojsložkových vláken taje a roztaví se společně s dalšími dvojsložkovými vlákny a některými CTMP vlákny, zatímco vysokotající složka dvojsložkových vláken zůstane nedotčena. Vysokotající složka dvojsložkových vláken vytvoří

podpěrnou tříslložkovou maticí v absorpčním materiálu, čímž se zlepší neporušenost podložky /pevnost mřížky/ a zachování tvaru. Výsledky měření neporušené podložky jsou uvedeny v tab. 1. Zkušební podložka, která se vytvoří v standardním tvarovači <sup>SCAN</sup> C 33, váží 1 g a má průměr 50 mm. Test se provádí na Instron tensile tester s PFI měřícím přístrojem.

Tabulka I. Neporušenost podložky

|          |                            | bez tepelného spojení | tepelné spojení |
|----------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| za sucha | CTMP                       | 4,4 N                 | 5,3 N           |
|          | + 6% dvojsložkových vláken | 5,0 N                 | 14,0 N          |
| za mokra | CTMP                       | 4,4 N                 | 4,3 N           |
|          | + 6% dvojsložkových vláken | 5,5 N                 | 9,1 N           |

### Příklad 3

Připraví se různá trvale hydrofilní, tepelně spojitelná, dvojsložková syntetická vlákna za použití stejného postupu jako v příkladu 1. Jádrová složka vláken sestává z polypropyleny jak popsáno v příkladu 1 a hmotnostní poměr obalové/jádrové složky ve vláknech je 50 : 50. Povrchově aktivní činidlo je stejné jako v příkladu 1 a použije se ve stejném 1% množství, založeno na celkové hmotnosti dvojsložkových vláken. Další charakteristika vláken je následující :

| č. | Obalová složka                    | Délka | Zkadeření   | jemnost  |
|----|-----------------------------------|-------|-------------|----------|
| 1  | LLDPE                             | 6 mm  | zkadeřeno   | 2,2 dtex |
| 2  | LLDPE                             | 12 mm | zkadeřeno   | 2,2 dtex |
| 3  | LLDPE                             | 18 mm | zkadeřeno   | 2,2 dtex |
| 4  | LLDPE                             | 6 mm  | nezkadeřeno | 2,2 dtex |
| 5  | 75% LLDPE<br>25% EVA <sup>+</sup> | 12 mm | nezkadeřeno | 3,3 dtex |

<sup>+</sup>EVA = Ethylvinylacetát

#### Příklad 4

Laboratorní testy na zkušební podložce obsahující různá dvojsložková syntetická vlákna .

Vzorky vláknenného chmýří se připraví podle postupu v příkladu 2 za použití vláken popsanych v příkladu 3 jako dvojsložkových syntetických vláken. Připraví se vzorky chmýří obsahujícího 94% hmot. skandinávské smrkové CTMP vlákniny a 6 % hmot. příslušných syntetických vláken. Kromě toho se připraví vzorky obsahující 3 %, 4,5 %, 9 % a 12 % hmot. syntetického vlákna s vláknem 1 a 2. Jako srovnávací příklad se připraví vzorky vláknenného chmýří za použití 100 % CTMP vlákniny.

Směsná fólie se připraví smícháním CTMP vláken a syntetických vláken ve vodě v britském desintegrátoru jako v příkladu 2. Směsná fólie se potom za mokra lisuje na konstantní tloušťku /objem = 1,5 cm<sup>3</sup>/g/ a suší se v bubnové sušárně při teplotě 60 °C. Při přípravě směsné fólie nevznikají žádné těžkosti



ani s nejdelšími syntetickými vlákny. Směsná fólie se potom rozvlákní v Kamas H-101 kladivovém mlýnu jako v příkladu 2 za použití mřížky o průměru 12 mm a rychlosti rotace 4500 otáček za minutu.

Obsah uzlíků ve vlákenném chmýří byl stanoven za použití SCAN-C 38 zkoušeče uzlíků. Nejdelší vlákna /vzorek 3/ měla tendenci k vytvoření svazků, takže se zkouška nemohla v tomto případě uskutečnit. Bylo zjištěno, že obsah uzlíků ve vlákenném chmýří obsahujícím 6 % syntetických vláken majících délku 6 mm /vzorek 1 a 4/ byl pouze 1 %, zatímco obsah uzlíků ve vlákenném chmýří obsahujícím 6 % syntetických vláken majících délku 12 mm /vzorek 2 a 5/ byl poněkud vyšší, 4 % a 7 %.

Zkušební podložky mající hmotnost 1 g byly vytvořeny za použití SCAN tvarovacího přístroje.

Tepelné spojení se provádí při teplotě 170 °C, protože bylo zjištěno, že tato teplota byla vhodná v předchozích testech. Byla zkoušená doba zahřívání 1,2 a 4 sekund. Doba zahřívání 1 sekundu měla nejlepší celkové výsledky a tato doba byla použita pro konečné testy.

Neporušenost zkušební podložky byla měřena jak popsáno v příkladu 2. Výsledky těchto měření jsou udány v následující tabulce 2, ve které jsou hodnoty pevnosti mřížky průměrem založeným na 10 vzorcích.

Tabulka 2. Srovnání zkušebních podložek připravených  
s různými syntetickými vlákny

| Vzorek | Syntetické<br>vlákno | Pevnost mřížky /N/        |          |                        |          |
|--------|----------------------|---------------------------|----------|------------------------|----------|
|        |                      | Před tepelným<br>spojením |          | Po tepelném<br>spojení |          |
|        |                      | za sucha                  | za mokra | za sucha               | za mokra |
| CTMP   | 0                    | 3,6                       | 5,0      | 3,7                    | 5,8      |
| 1      | 3,0                  | 3,1                       | 5,7      | 8,6                    | 6,5      |
| 1      | 4,5                  | 3,3                       | 5,7      | 10,5                   | 7,8      |
| 1      | 6,0                  | 3,1                       | 5,6      | 14,0                   | 8,7      |
| 1      | 9,0                  | 3,5                       | 5,6      | 13,2                   | 9,4      |
| 1      | 12,0                 | 3,4                       | 5,7      | 20,0                   | 11,8     |
| 2      | 3,0                  | 3,7                       | 6,5      | 10,8                   | 7,6      |
| 2      | 4,5                  | 3,6                       | 6,3      | 11,4                   | 8,8      |
| 2      | 6,0                  | 3,7                       | 6,3      | 12,0                   | 8,9      |
| 2      | 9,0                  | 3,8                       | 6,1      | 13,8                   | 10,1     |
| 2      | 12,0                 | 3,8                       | 6,5      | 20,0                   | 10,8     |
| 3      | 6,0                  | 3,5                       | 5,3      | 10,4                   | 8,7      |
| 4      | 6,0                  | 2,9                       | 5,3      | 10,2                   | 8,0      |
| 5      | 6,0                  | 3,1                       | 5,1      | 9,9                    | 7,4      |

Z výše uvedené tabulky se může vyvodit, že pevnost mřížky za mokra se značně zvýšila po tepelném spojení jako výsledkem vlivu různých syntetických vláken podle vynálezu. Vzorky 1 a 2 měly tendenci k nepatrně lepšímu provedení v tomto ohledu než ostatní vzorky. Srovnání výsledků

pro vzorek 1 /6 %/ s výsledky pro vzorek 4 ukazuje, že zkaďeřená vlákna jsou lepší než nezkaďeřená vlákna.

Pevnost mřížky za mokra zkušebních podložek se také zvýšila včleněním syntetických vláken, avšak zvýšení nebylo tak veliké jako u pevnosti mřížky za sucha. Vzorky 1 a 2 měly tendenci ke zlepšení pevnosti mřížky za mokra i před tepelným spojením.

Takto bylo ukázáno, že včlenění poměrně malých množství syntetických dvojsložkových vláken podle vynálezu zajistí značné zvýšení pevnosti absorpčních podložek po tepelném spojení ve srovnání s podobnými podložkami bez syntetických vláken.

#### Příklad 5

Dvojsložková vlákna podle vynálezu se připraví jako vlákna 1 a 2 podle příkladu 3 s rozdílem, že mají jemnost 1,7 dtex. Vlákna se použijí k přípravě zkušebních podložek, ve kterých celulózová vlákna sestávají buď ze skandinávské smrkové CTMP vlákniny /druh vláknenného chmýří/ nebo bělené, neupravené skandinávské sulfátové buničiny /Stora Fluff UD 14320/ za použití stejného postupu jako v příkladu 4. Také se připraví srovnávací vzorky obsahující buď 100 % CTMP nebo 100% sulfátovou buničinu.

Pevnost mřížky zkušebních podložek se měří jak popsáno výše. Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce 3, ve které jsou hodnoty pevnosti mřížky průměrem založeným na 10 vzorcích.

Tabulka 3. Srovnání zkušebních podložek s různými typy vlákniny a syntetickými vlákny různé délky.

| Vláknina  | Syntetické vlákno | Délka | Pevnost mřížky |                        |          |                     |          |
|-----------|-------------------|-------|----------------|------------------------|----------|---------------------|----------|
|           |                   |       | Syntet. vlákno | Před tepelným spojením |          | Po tepelném spojení |          |
|           |                   |       |                | za sucha               | za mokra | za sucha            | za mokra |
| CTMP      | -                 |       | 0              | 3,4                    | 5,2      | 4,4                 | 5,1      |
| CTMP      | 6 mm              |       | 3,0            | 3,6                    | 5,8      | 7,8                 | 5,8      |
|           |                   |       | 4,5            | 3,7                    | 5,5      | 9,3                 | 6,5      |
|           |                   |       | 6,0            | 3,8                    | 5,8      | 11,6                | 6,3      |
|           |                   |       | 9,0            | 3,5                    | 6,1      | 11,4                | 8,2      |
|           |                   |       | 12,0           | 3,7                    | 6,0      | 20,0                | 9,8      |
| CTMP      | 12 mm             |       | 3,0            | 4,1                    | 5,2      | 9,4                 | 7,1      |
|           |                   |       | 4,5            | 3,8                    | 5,9      | 9,7                 | 8,4      |
|           |                   |       | 6,0            | 4,2                    | 6,2      | 10,7                | 7,6      |
|           |                   |       | 9,0            | 4,0                    | 6,0      | 12,3                | 8,9      |
|           |                   |       | 12,0           | 3,7                    | 6,4      | 20,0                | 10,2     |
| sulfátová | -                 |       | 3,0            | 4,9                    | 5,6      | 5,8                 | 5,5      |
| sulfátová | 6 mm              |       | 3,0            | 5,2                    | 6,0      | 9,1                 | 7,9      |
|           |                   |       | 4,5            | 5,2                    | 5,9      | 10,4                | 8,7      |
|           |                   |       | 6,0            | 5,5                    | 5,8      | 10,2                | 8,6      |
|           |                   |       | 9,0            | 5,7                    | 6,2      | 13,2                | 8,5      |
|           |                   |       | 12,0           | 5,2                    | 6,2      | 20,0                | 11,2     |
| sulfátová | 12 mm             |       | 3,0            | 5,8                    | 6,6      | 9,9                 | 8,6      |
|           |                   |       | 4,5            | 5,8                    | 6,9      | 9,9                 | 8,6      |
|           |                   |       | 6,0            | 5,6                    | 6,8      | 10,0                | 8,3      |
|           |                   |       | 9,0            | 5,4                    | 6,6      | 17,0                | 9,4      |
|           |                   |       | 12,0           | 5,4                    | 6,5      | 20,0                | 11,3     |

Pevnost mřížky za sucha sulfátových zkušebních podložek byla vyšší než pevnost CTMP vzorků před tepelným spojením. Avšak hodnoty byly téměř stejné jako po tepelném spojení. Pevnost mřížky po tepelném spojení se podstatně zvýšila včleněním i malých množství syntetických vláken a byla přibližně dvojnásobná přidáním 6 % syntetických vláken ve srovnání se srovnávacími zkušebními podložkami obsahujícími pouze CTMP nebo sulfátovou buničinu.

Pevnost mřížky za mokra sulfátových zkušebních podložek byla poněkud vyšší než spevnost CTMP zkušebních podložek před a po tepelném spojení. Syntetická vlákna o délce 12 mm a 6 mm projevila zlepšení v pevnosti mřížky za mokra u CTMP a také sulfátových zkušebních podložek po tepelném spojení. Rozdíl v pevnosti mřížky za mokra mezi podložkami majícími hladinu syntetických vláken v rozmezí 3 až 9 % byl ve všech případech malý.

Srovnáním výsledků měření pevnosti mřížky pro CTMP podložky v tomto příkladu s výsledky pro vzorky 1 a 2 ve výše uvedeném příkladu 4 se může usoudit, že ve většině případů se dosáhne poněkud vyšší pevnosti mřížky za použití nepatrně silnějších syntetických vláken podle příkladu 4, které mají jemnost 2,2 dtex.

4

P A T E N T O V E   N Ā R O K Y

1. Dvojsložkové tepelně spojitelné syntetické vlákno o délce alespoň 3 mm adaptované na použití ve směsi chmýřité vlákniny, vyznačené tím, že obsahuje vnitřní jádrovou složku a vnější obalovou složku, kde
  - jádrová složka obsahuje polyolefin nebo polyester
  - obalová složka obsahuje polyolefin, a
  - jádrová složka má vyšší teplotu tání než obalová složka, přičemž hmotnostní rozdělení obalové/jádrové složky je 10 : 90 až 90 : 10, zřejměna 30 : 70 až 70 : 30 a s výhodou 40 : 60 až 65 : 35.
2. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodu 1, vyznačené tím, že je trvale skutečně hydrofilní včleněním povrchově aktivního činidla vybraného ze skupiny zahrnující estery mastné kyseliny glyceridů, amidy mastné kyseliny, polyglykolestěry, polyethoxylované amidy, neiontová povrchově aktivní činidla, kationtová povrchově aktivní činidla nebo směsi výše uvedených látek a/nebo jiné sloučeniny normálně používané jako emulgátory, povrchově aktivní činidla nebo detergans, do obalové složky.
3. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodu 1, vyznačené tím, že povrchově aktivní činidlo je v obalové složce v množství 0,1 až 5 % a s výhodou 0,5 až 2 %, vztaženo k celkové hmotnosti vlákna.

4. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodu 1, vyznačené tím, že obalová složka zahrnuje ethylvinylacetátový kopolymer nebo kopolymer ethylen-kyselina akrylová nebo jiný hydrofilní kopolymer nebo hydrofilní polymer.
5. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodu 4, vyznačené tím, že obsahuje 0,1 až 5 % a s výhodou 0,5 až 2 % vinylacetátu nebo akrylové kyseliny, vztaženo k celkové hmotnosti vlákna.
6. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že teplota tání jádrové složky je alespoň 150 °C a teplota tání obalové složky není vyšší než 140 °C.
7. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že teplota tání jádrové složky je alespoň 210 °C a teplota tání obalové složky není vyšší než 170 °C.
8. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodů 1 až 7, vyznačené tím, že obalová složka obsahuje polyelefin vybraný ze skupiny zahrnující polyethylen o vysoké hustotě, polyethylen o nízké hustotě, lineární polyethylen o nízké hustotě, polypropylen, poly/1-buten/ nebo kopolymery nebo směsi předchozích látek.
9. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodů 1 až 8, vyznačené tím, že jádrová složka obsahuje vysokotající polyolefin vybraný ze skupiny zahrnující polypropylen nebo poly /4-methyl-1-penten/ nebo polyester, například poly /ethylentereftalát/, poly /butylentereftalát/ nebo poly /1,4 - cyklohexylendimethylen-tereftalát/ nebo kopolymery nebo směsi předchozích látek.
10. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodu 1 až 9, vyznačené tím, že jádrová /a/ a obalová /b/ složka obsahuje - /a/ polypropylen a /b/ buď polyethylen o vysoké hustotě, polyethylen o nízké hustotě, lineární polyethylen o nízké

hustotě, polypropylen nebo poly /1-buten/ nebo  
- /a/ poly /4-methyl-1-penten/ nebo polyester /například  
poly /ethyltereftalát/, poly /butyltereftalát/ nebo  
poly /1,4-cyklohexylendimethyltereftalát/ a /b/ buď  
polypropylen, polyethylen o vysoké hustotě, polyethylen  
o nízké hustotě, lineární polyethylen o nízké hustotě,  
polypropylen nebo poly /1-buten/.

11. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodů 1 až 10,  
vyznačené tím, že má délku 3 až 24 mm, typicky 5 až 20 mm,  
s výhodou 6 až 18 mm.

12. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodu 11, vyzna-  
čené tím, že má délku 6 mm.

13. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodu 11, vyznačené  
tím, že má délku 12 mm.

14. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodů 1 až 13,  
vyznačené tím, že má jemnost 1 až 7 dtex, typicky 1,5 až  
5 dtex, s výhodou 1,7 až 3,3 dtex a výhodněji 1,7 až 2,2 dtex.

15. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodů 1 až 14,  
vyznačené tím, že se tvaruje na hladinu 1 až 10 obloučků/cm,  
s výhodou 2 až 4 obloučků/cm.

16. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodů 1 až 15,  
vyznačené tím, že má kruhový, oválný nebo nepravidelný prů-  
řez a s výhodou kruhový průřez.

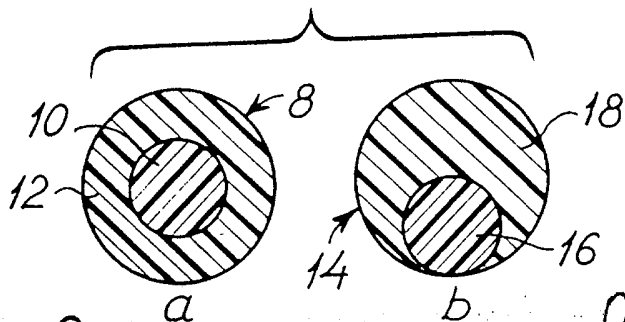
17. Dvojsložkové syntetické vlákno podle bodů 1 až 16,  
vyznačené tím, že obě složky jsou uspořádány v koncentrické  
nebo acentrické konfiguraci.



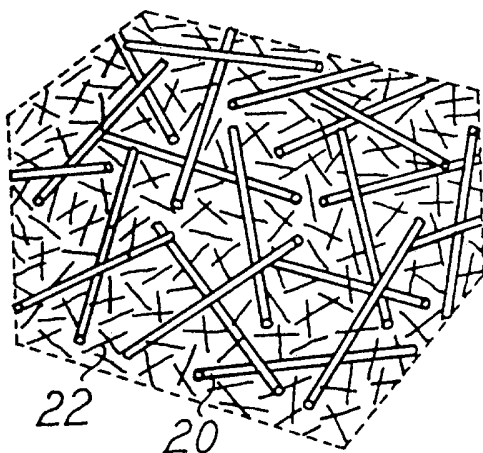
18. Způsob výroby dvojsložkového tepelně spojitelného syntetického vlákna obalového a jádrového typu podle bodu 1, vyznačený tím, že se jádrová a obalová složka taví při teplotě nad jejich teplotou tání, načež se přidá do obalové složky povrchově aktivní činidlo nebo hydrofilní polymer nebo kopolymer v množství 0,1 až 5 % a s výhodou 0,5 až 2 %, vztaženo k celkové hmotnosti vlákna, nízkotající obalová složka a vysokotající jádrová složka se spřádá na svazek dvojsložkových vláken tavným zvlákněním nebo krátkým zvlákněním, který se protahuje za použití poměru protažení 2,5 : 1 až 4,5 : 1 a s výhodou 3,0 : 1 až 4,0 : 1, načež se vlákna suší a fixují a řežou se na žádanou délku.
19. Způsob podle bodu 18, vyznačený tím, že se použije tavné zvláknění.
20. Způsob podle bodu 18, vyznačený tím, že se vlákna zkadeřují.

2767-89, 9

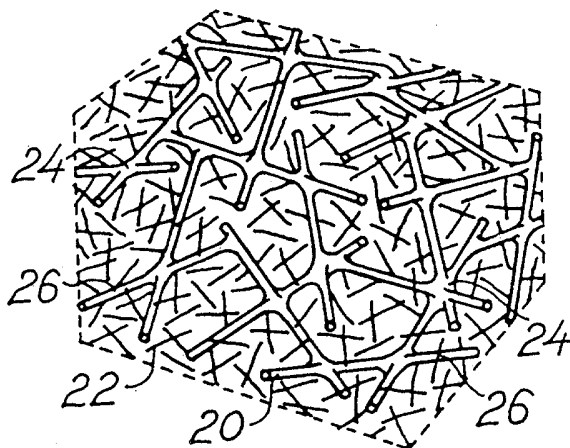
Obr. 1



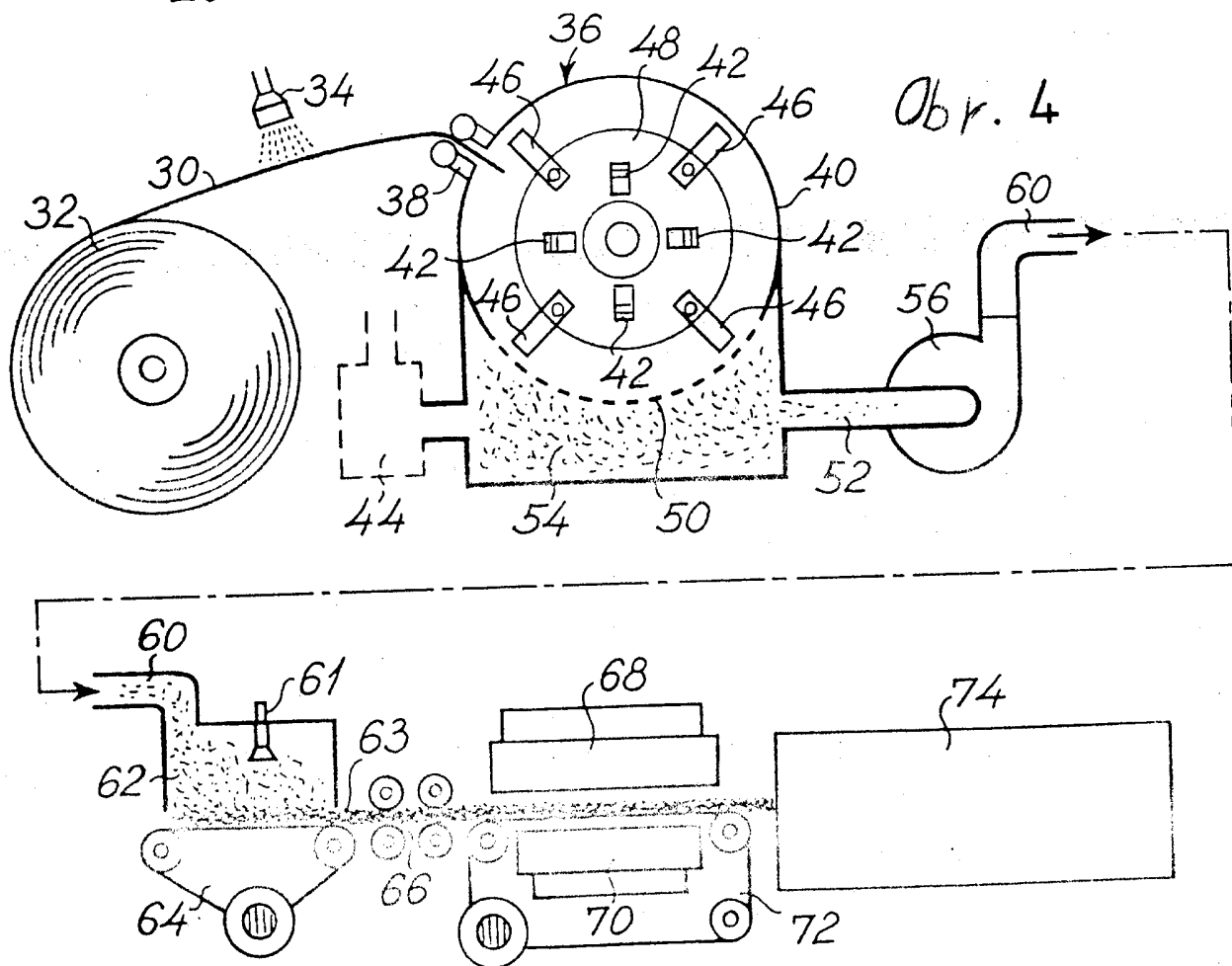
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



A/1