

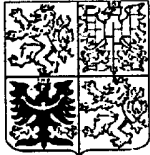
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

285 231

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **850-93**

(22) Přihlášeno: **08. 11. 91**

(30) Právo přednosti:
15. 11. 90 US 90/614535
14. 08. 91 US 91/745044

(40) Zveřejněno: **19. 01. 94**
(Věstník č. 1/94)

(47) Uděleno: **15. 04. 99**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **16. 06. 99**
(Věstník č. 6/99)

(86) PCT číslo: **PCT/US91/08149**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 92/08838**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

D 06 P 1/00

D 06 P 3/24

(73) Majitel patentu:

**E.I. DU PONT DE NEMOURS AND
COMPANY, Wilmington, DE, US;**

(72) Původce vynálezu:

**Holfeld Winfried Thomas, Wilmington, DE,
US;
Mancuso Dale Emmett, Wilmington, DE, US;**

(74) Zástupce:

**Čermák Karel JUDr. advokát, Národní 32,
Praha 1, 11000;**

(54) Název vynálezu:

**Způsob barvení vláknitého výrobku
obsahujícího polyamidové vlákno
a vybarvený vláknitý výrobek**

(57) Anotace:

Způsob barvení vláknitého výrobku obsahujícího polyamidové vlákno za použití alespoň jednoho aniontového barviva, při němž se výrobek ponoří do barvicí lázně obsahující kapalně rozpouštědlo pro toto aniontové barvivo; kapalně rozpouštědlo a výrobek v barvicí lázni se zahřejí na teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu vlákna z polyamidu; k barvicí lázni se přidává aniontové barvivo ve formě mísitelného kapalného koncentráту regulovanou rychlostí, označovanou jako rychlost přidávání barviva, po dobu, označovanou jako doba přidávání barviva, přičemž alespoň třetina barviva se přidá v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu; a v průběhu doby přidávání barviva a v době, kdy má teplota rozpouštědla a výrobku alespoň hodnotu teploty barvicího přechodu, se lázeň míchá; alespoň v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu, se rychlost přidávání barviva nastavuje tak, aby po jakýkoliv časový úsek, zahrnující přinejmenším 10 % této doby, byla koncentrace barviva v místě jeho nejnižší koncentrace v lázni vyšší, než stonásobek

konečné rovnovážné koncentrace a aby docházelo k přenosu barviva méně, než z 10 %. Vlákenný výrobek obsahující polyamidové vlákno, vybarvený tímto způsobem.

CZ 285 231 B6

Způsob barvení vláknitého výrobku obsahujícího polyamidové vlákno a vybarvený vláknitý výrobek

5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu barvení vláknitých výrobků obsahujících polyamidová vlákna pomocí aniontových barviv a takto vybarvených vláknitých výrobků.

10

Dosavadní stav techniky

Aniontová barviva, jako jsou kyselá barviva a kovokomplexní barviva, jsou v široké míře používána pro barvení polyamidových vláken, v nichž slouží jako místa pro barvivo skupiny obsahující dusík, přítomné v polyamidu. Při konvenčních barvicích postupech za použití těchto barviv se výrobky obsahující polyamidová vlákna po případném předběžném zpracování, jako například po vyprání, ponoří do vodné lázně obsahující roztok barviva. Používá se sice celé řady barvicích zařízení, pro všechny je však typické, že všechno barvivo, kterého se při postupu používá, je přítomno v lázni již od počátku. Lázeň obsahující barvivo a barvený výrobek má také obvykle velmi nízkou počáteční teplotu, například teplotu v rozmezí od 26,7 do 48,9 °C, která se postupně zvyšuje na teplotu, která často dosahuje až teploty varu barvicí lázně.

Za použití některých kyselých barviv, jako jsou například "egalizující se" barviva s malou molekulou, se sice může dosáhnout při konvenčních barvicích postupech vysoce kvalitního vybarvení, pro dosažení egalizace za použití takových aniontových barviv je však potřebný barvicí cyklus někdy nutno extrémně prodloužit, což barvení prodražuje. Kromě toho, v případě kyselých a kovokomplexních barviv s větší molekulou, která jsou žádoucí pro aplikace, u nichž se má dosáhnout dobré světlostálosti a/nebo mokré stálosti, dochází u konvenčních barvicích postupů často k vážným problémům s rovnoměrností vybarvení.

30

Kyselá a kovokomplexní barviva s velkou molekulou jsou často označována termínem "strukturně citlivá" barviva, poněvadž za jejich použití může dojít k nerovnoměrnému vybarvení i v případě menších a jinak nezjištěných změn fyzikální struktury vlákna. Pro zlepšení rovnoměrnosti vybarvení se sice do barvicí lázně mohou přidávat egalizační činidla a/nebo retardační činidla, pomocí takových činidel je však možno dosáhnout jen omezeného zlepšení rovnoměrnosti vybarvení. Navíc má použití takových látek i své nevýhody, jako je zvýšení počátečních nákladů a zvýšení nákladů na zpracování vyčerpané barvicí lázně. Díky svému retardačnímu účinku mohou taková chemická činidla navíc někdy prodlužovat barvicí cyklus nebo ztěžovat dosažení hlubokých nebo tmavých barevných odstínů. Také "výtěžek barviva", tj. hloubka odstínu dosažená s daným množstvím barviva na vlákne, není v případě aniontových barviv někdy tak vysoká, jak by to bylo žádoucí.

45 Podstata vynálezu

Předmětem vynálezu je způsob barvení vláknitého výrobku obsahujícího polyamidové vlákno za použití alespoň jednoho aniontového barviva, jehož podstata spočívá v tom,

že se výrobek ponoří do barvicí lázně obsahující kapalně rozpouštědlo pro toto aniontové barvivo;

50

kapalně rozpouštědlo a výrobek v barvicí lázni se zahřeje na teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu vlákna z polyamidu;

k barvicí lázni se přidává aniontové barvivo ve formě mísitelného kapalného koncentráту regulovanou rychlostí, označovanou jako rychlost přidávání barviva, po dobu, označovanou jako doba přidávání barviva, přičemž alespoň třetina barviva se přidá v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu; a

5

v průběhu doby přidávání barviva a v době, kdy má teplota rozpouštědla a výrobku alespoň hodnotu teploty barvicího přechodu, se lázeň míchá;

alespoň v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu se rychlost přidávání barviva nastavuje tak, aby po jakýkoliv časový úsek zahrnující přinejmenším 10 % této doby byla koncentrace barviva v místě jeho nejnižší koncentrace v lázni vyšší než stonásobek konečné rovnovážné koncentrace a aby docházelo k přenosu barviva méně, než z 10 %.

15 Dále jsou předmětem vynálezu také výrobky vybarvené způsobem podle vynálezu.

Podle přednostního provedení tohoto vynálezu se způsob barvení provádí v barvicím stroji, v němž míchání zajišťuje dosažení řady opakujících se pracovních cyklů stroje, přičemž rychlost přidávání barviva se nastavuje tak, že se do barvicí lázně v průběhu cyklu stroje přidává barvivo v množství od asi 0,5 do asi 7 %, přednostně od asi 0,5 do asi 3 %, vztaženo na celkové množství barviva.

Podle dalšího přednostního provedení tohoto vynálezu se lázeň míchá v podstatě neustále a konstantní rychlostí, a to alespoň v době kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu.

Podle dalšího přednostního provedení tohoto vynálezu se barvivo kontinuálně přidává konstantní rychlostí v průběhu doby přidávání barviva.

30 Podle dalšího přednostního provedení tohoto vynálezu se alespoň asi 33 % barviva přidá k lázni v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je přibližně rovna alespoň teplotě barvicího přechodu. Nejvýhodněji se v této době přidá alespoň 50 % barviva.

35 Podle dalšího přednostního provedení tohoto vynálezu se rychlost přidávání barviva nastavuje tak, aby po jakýkoliv podstatný časový úsek v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovna teplotě barvicího přechodu, nebyla koncentrace barviva v místě jeho nejnižší koncentrace v lázni vyšší než asi stonásobek, s výhodou padesátinásobek konečné rovnovážné koncentrace.

40 Podle dalšího přednostního provedení tohoto vynálezu se rychlost přidávání barviva nastavuje tak, aby v prodlouženém časovém úseku, v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu, byla koncentrace barviva v rozpouštědle, měřená v místě nejnižší koncentrace v lázni, alespoň asi 2,5-násobkem přednostně alespoň 3,5-násobkem konečné rovnovážné koncentrace. Pod pojmem "prodloužený časový úsek" se přednostně rozumí přinejmenším asi 10 % doby, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu.

Podle dalšího přednostního provedení tohoto vynálezu se kapalný barvivový koncentrát přidává do rozpouštědla před cirkulačním čerpadlem, aby vznikl zředěný roztok barviva. Kapalný barvivový koncentrát se přednostně přidává k rozpouštědлу za použití dávkovacího čerpadla.

Podle dalšího přednostního provedení tohoto vynálezu zahrnuje způsob před barvením přidavný stupeň hydrofixace.

Přednostním výrobkem podle tohoto vynálezu je vybarvená látka, která zahrnuje přízi obsahující vlákna z polyamidu. Vybarvená látka obsahuje alespoň jedno aniontové barvivo, přičemž toto barvivo je rozděleno v látce tak, že:

5 vlákna jsou asymetricky prstencově vybarvena a

vlákna přiléhající k vnějšímu povrchu příze obsahují více barviva než vlákna uvnitř příze.

10 V přednostním provedení vybarvené látky podle vynálezu obsahují vlákna přiléhající k alespoň jednomu z předního a zadního povrchu látky více barviva než vlákna uvnitř látky.

V přednostním provedení látky podle vynálezu je látka zvolena ze souboru zahrnujícího pletené a tkané látky, nejvýhodněji látky, v nichž mají vlákna povahu nekonečných vláken.

15 Vynález je užitečný při celé řadě barvicích postupů pro polyamidy, při nichž se používá aniontových barviv. Zejména se ho s výhodou používá při barvení takových výrobků, jako jsou osnovní úplety a tkané látky, v zařízení pro tryskové barvení. Kromě toho je vynález také obzvláště užitečný při barvení koberců ve vanových barvicích strojích. S překvapením se zjistilo, že když se aniontových barviv použije za podmínek, při nichž je přenos barviv nižší než 10 %, 20 dochází k jejich účinnějšímu využití, což se projeví buď zlepšením výtěžku barviva nebo dosažením hlubších nebo temnějších barevných odstínů, kterých by bylo jinak možno obtížně dosáhnout nebo kterých by vůbec nebylo možno dosáhnout. U všech typů barviv je také možno podstatně zkrátit barvicí cyklus. U strukturálně citlivých aniontových barviv se snadno dosáhne lepší rovnoměrnosti vybarvení i v tom případě, že se použije dvou nebo více barviv, která mají 25 rozdílnou rychlost vytahování. Kromě toho, zlepšení při barvení se často může dosáhnout bez použití nebo se sníženou koncentrací chemických egalizačních činidel nebo jiných chemických činidel, která mohou, jsou-li přítomna v podstatných koncentracích, komplikovat zpracování vyčerpaných barvicích lázní.

30

Přehled obrázků na výkrese

35 Na obr. 1 je graficky znázorněna závislost koncentrace barviva v barvicí lázni na objemu barvivového koncentráту přidaného do lázně při tryskovém barvení podle vynálezu, za použití laboratorního zařízení (viz příklad 13, případy 1 až 5).

40 Na obr. 2 je graficky znázorněna závislost koncentrace barviva v barvicí lázni na teplotě při konvenčním provedení tryskového barvení, za použití laboratorního zařízení (viz příklad 13, případy 2c a 4c).

Na obr. 3 je graficky znázorněna závislost koncentrace barviva v barvicí lázni na objemu barvicího koncentráту přidaného k lázni při jiném způsobu provedení tryskového barvení podle vynálezu, za použití laboratorního zařízení (viz příklad 14, případy 1 a 2).

45 Na obr. 4 je znázorněna fotomikrografie příze v řezu ve 400násobném zvětšení, v případě přednostního provedení vybarvené látky podle tohoto vynálezu (viz příklad 8 - část B).

50 Na obr. 5 je znázorněna fotomikrografie příze ze stejného typu látky, jako je na obr. 4, v řezu ve 400násobném zvětšení, v případě vybarvení provedeného konvenčním způsobem (viz příklad 8 - část A - srovnávací).

Na obr. 6 je znázorněna stejná fotomikrografie jako na obr. 4, při 250násobném zvětšení.

Na obr. 7 je znázorněna stejná fotomikrografie jako na obr. 5, při 25násobném zvětšení.

Na obr. 8 až 17 je znázorněna série počítačově generovaných standardů se simulovanými pruhy (chybami) v látce, které slouží v tomto popisu jako základ pro hodnocení rovnoměrnosti látky (viz příklad 6).

5

Následuje podrobný popis vynálezu.

Způsob podle vynálezu je užitečný pro barvení výrobků, které obsahují vlákna z různých polyamidů. Vynález je obzvláště užitečný pro barvení vláken z alifatických homopolymerních a kopolymerních polyamidů, které jsou zvláknitelné z taveniny na vlákna vhodná pro textilní zpracování. Přednostní třída takových polyamidů zahrnuje alespoň jednu poly(hexamethylenadipamidovou) nebo poly(ekapronamidovou) polymerní jednotku v množství vyšším než asi 60 % hmotnostních. Přednostní třída polyamidů obsahuje alespoň asi 85 % hmotnostních poly(hexamethylenadipamidu). V příkladech, které následují, je homopolymerní poly(hexamethylenadipamid) označován názvem 66 nylon.

Způsobem podle vynálezu je možno barvit celou řadu vláknitých výrobků obsahujících polyamidová vlákna, jako jsou například příze, látky, koberce a oděvy. Látky zahrnují obvyklé textilní formy, jako tkané, pletené a netkané látky. Polyamidové vlákno může být v takových výrobcích přítomno v celé řadě forem, jako například ve formě rovných nebo tvarovaných nekonečných vláken, stříže, objemovaných nekonečných vláken atd. Polyamidové vlákno může být ve výrobku přítomno spolu s jakýmkoliv jiným syntetickým nebo přírodním vláknem. Jako typické výrobky je možno uvést střížové příze zhotovené ze směsi polyamidové stříže s jinými vlákny a látky a oděvy zhotovené z takových přízí. Vynález je obzvláště užitečný pro látky obsahující přízi z nekonečných polyamidových vláken spolu s elastickými vlákny, jako je spandex, který je na trhu k dostání pod označením Lycra(R) (výrobek firmy E. I. du Pont de Nemours & Company). Při barvení polyamidových vláken způsobem podle vynálezu se zbývající vlákna, která jsou obsažena v těchto výrobcích mohou nebo nemusí také barvit. Kromě toho, polyamidová vlákna, která se mají barvit, mohou již obsahovat stejné nebo jiné barvivo. Způsobu podle vynálezu se například může používat pro barvení přídatným barvivem, kterým se má modifikovat odstín vlákna, které již obsahuje většinu barviva před tím, než se na ně způsobem podle vynálezu aplikuje.

Při provádění způsobu podle vynálezu se jako barviv používá aniontových barviv a barvení polyamidového vlákna probíhá vytahováním barviva prostřednictvím asociace molekul barviva s dusíkatými skupinami obsaženými v molekulách polyamidu. Většina aniontových barviv spadá do dobře známé třídy tzv. "kyselých" barviv. Jiným typem aniontových barviv jsou tzv. "kovo-komplexní" barviva, což jsou reakční produkty například chromu nebo kobaltu a zvolených barviv. Jak je zřejmé z dalšího popisu, používá se pro dosažení požadovaného odstínu často směsí dvou nebo více barviv. V tomto popisu se označení "barvivo" používá pro označení jediného barviva nebo několika barviv, jako jsou směsi barviv, kterých se používá při způsobu barvení nebo ve vybarveném výrobku. Ze způsobů, při nichž se používá více než jednoho barviva, jako například směsí barviv, pro dosažení složených odstínů, spadají do rozsahu tohoto vynálezu ty způsoby, při nichž se alespoň jedno barvivo složeného barevného odstínu aplikuje na výrobek způsobem podle tohoto vynálezu.

Podle přednostního provedení tohoto vynálezu se barvicí lázeň udržuje za takových podmínek, aby byl přenos aniontového barviva nižší než asi 10 %. Přenos je měřítkem sklonu aniontového barviva k migraci z jednoho místa pro barvivo na jiné, po absorpci vláknem. Přenos za určitého souboru podmínek se může měřit v simulované barvicí lázni, jaké se například používá při zkušební metodě přenosu, která je popsána dále.

Zajištění nižšího přenosu, než 10 %, se může snadno dosáhnout za použití barviv z přednostní třídy tzv. "strukturně citlivých" aniontových barviv. Tato barviva jsou tvořena obvykle velkou

molekulou kyseliny (barviva stálá při valchování) nebo se jedná o kovokomplexní barviva, která se sama neegalizují, tj. nedochází k podstatnému přenosu molekul barviva, a tedy po absorpci vláknem dochází jen k velmi malé migraci barviva z jednoho asociačního místa na druhé. Přenos strukturně citlivých barviv je za normálních podmínek použití obvykle nižší, než 10 %. Výrazu "strukturně citlivá" se v souvislosti s těmito barvivami používá z toho důvodu, poněvadž u nich může dojít k nerovnoměrnému vybarvení i při menší, jinak nezjištěné změně fyzikální struktury vláknů. K takovým změnám dochází vlivem kumulativního účinku přívodu tepelné, mechanické a chemické energie v průběhu výroby vlákna (včetně aplikace úpravárenských prostředků) a následujícího textilního zpracování. Přes známé obtíže, které se dostávají při jejich používání, jsou strukturně citlivá barviva požadována při mnoha aplikacích, poněvadž jsou stálá, při praní, světlostálá nebo mají obě tyto vlastnosti.

Aniž by to mělo představovat nějaké omezení pro přednostní provedení podle tohoto vynálezu, lze jako obvykle používaná strukturně citlivá barviva uvést například barviva zahrnutá do následujícího přehledu (C. I. znamená Color Index, 3. vydání z roku 1971).

Vysoce strukturně citlivá barviva:

C. I. Acid Green 28
 C. I. Acid Blue 290
 C. I. Acid Blue 264
 C. I. Acid Violet 54
 Nylanthrene Blue GLF (Crompton & Knowles Corp., Charlotte, N.C. 28233)
 Tectilon Fast Blue R W (Ciba-Geigy Corp., Dyestuffs & Chemicals Div., Greensboro, N.C. 27419-8300)
 C. I. Acid Violet 103
 C. I. Acid Violet 48
 C. I. Acid Blue 122
 C. I. Acid Blue 280
 C. I. Acid Red 182
 C. I. Acid Brown 45

Středně strukturně citlivá barviva:

C. I. Acid Orange 116
 C. I. Acid Blue 230
 C. I. Acid Red 114

Strukturně citlivá ("structure sensitive" nebo "rate sensitive") barviva jsou podrobněji popsána v publikaci *Textile Chemist and Colorist*, sv. 17, č. 12, str. 231 (1985).

U barviv, která bývají obvykle označována jako egalizující se barviva, poněvadž u nich dochází snadno k přenosu a tedy k egalizaci za normálních podmínek použití, se může snížit přenos na hodnotu nižší než, asi 10 %, za použití takových podmínek, jako je nízká hodnota pH, nízká teplota nebo obojí. Kromě toho, za použití barviv, která se za normálních podmínek silně egalizují, může být zapotřebí provádět barvení rychle i přesto, že podmínky panující v barvicí lázni jsou takové, že dochází k nižšímu přenosu barviva, než asi 10 %. Jinak může dojít ke snížení užítku plynoucího z vysokého výtěžku barviva (kterého lze jinak podle vynálezu dosáhnout), díky přenosu barviva, k němuž dojde po vytažení barviva na výrobek.

Tak, jako je tomu u konvenčních způsobů barvení i v případě způsobu podle vynálezu je žádoucí výrobek před barvením vyprat, aby se z přize odstranily úpravárenské prostředky, šlichty a jiné materiály, které by mohly nepříznivě ovlivňovat barvení. Při použití způsobu podle vynálezu k barvení látek typu osnovních úpletů, zvláště v případě kritických aplikací barviva, je důležité,

aby byla látka před barvením důkladně vyprána. Látky je možno prát například ve strojní lince pro praní za široka nebo v zařízení používaném pro barvení například v tryskovém barvicím stroji nebo stroji pro barvení v nábalu na vále. Prací roztoky, kterých se při konvenčních postupech používá, jsou i v tomto případě vhodné, může se například použít voda o teplotě 82,2 °C obsahující povrchově aktivní látku, jako například 0,5 g/l detergentu MERPOL LFH(R) (kapalný neiontový detergent, výrobek firmy E. I. Du Pont de Nemours & Company, Inc., Wilmington, DE, USA). Po vyprání by se látka měla vymáchat, například ponořením do horké vody.

Tak, jako je tomu u známých způsobů barvení, je před barvením vhodné některé látky typu osnovních úpletů (například trikoty) tepelně fixovat, aby došlo ke stabilizaci látky a aby se zabránilo "svinování okrajů", které může způsobovat neegální vybarvení. Obzvláště užitečné je tepelně fixovat elastické látky typu trikotu, poněvadž tyto látky mají silný sklon ke svinování okrajů. Může být výhodné vyprané látky sušit a tepelně fixovat v jediném stupni, jako například v kolíkovém rozpínacím sušícím stroji. Pro minimalizaci svinování okrajů látky v průběhu barvení se také může použít odstřížení okrajů látky v průběhu tepelné fixace.

Další obzvláště výhodnou technologií, která se hodí pro některé látky, jako jsou osnovní úplety pro použití v automobilech, je hydrofixace, která je součástí barvicího postupu. Pod pojmem "hydrofixace" se rozumí zahřívání látky na teplotu, která postačuje pro rozvolnění struktury přize a fixaci přize v látce při styku látky s vodou v kapalné fázi. Voda by obvykle neměla obsahovat velká množství chemikálií, jako nečistoty. Hydrofixací je možno nahradit stupeň tepelné fixace a zajistí se jí zvýšená rovnoměrnost vybarvení ve srovnání s již zvýšenou rovnoměrností vybarvení, které se dosahuje při způsobu barvení podle vynálezu. Hydrofixace se může provádět v autoklávu, ale také se může snadno provést v kombinaci se způsobem podle vynálezu přímo v barvicí lázni před tím, než se do této lázně přidá barvivo nebo jiné chemikálie. Posledně uvedená technologie je obzvláště užitečná v tom případě, že se má barvení provádět v tryskovém barvicím stroji, poněvadž většina tryskových barvicích strojů může pracovat při zvýšeném tlaku, který odpovídá přednostní teplotě. V případě 66 nylonu se lázeň zahřívá na teplotu alespoň asi 87,8 °C a přednostně na teplotu v rozmezí od asi 104,4 °C do asi 132,2 °C po dobu v rozmezí od asi 1 do asi 5 minut. Teploty potřebné pro zpracování kopolymeru 6 nylonu a 66 nylonu jsou obvykle nižší.

Při způsobu podle vynálezu se barvený výrobek ponoří do barvicí lázně, obsahující kapalné rozpouštědlo pro aniontové barvivo. Barvicí lázeň může mít některou z mnoha různých podob a při barvení se výrobek může do této lázně celý úplně, ponořit nebo se může v určitém okamžiku ponořit jen částečně, přičemž se s ním cyklicky nebo nepravidelně pohybuje, aby přišel do styku s rozpouštědlem celý výrobek. Částečné ponoření je užitečné u takových výrobků, jako jsou látky, které mohou být postupně vedeny lázní buď ve formě nekonečného provazce, nebo tak, že výrobek, který má určitou délku, vykonává vratný pohyb tak, aby se nakonec celý výrobek vybarvil.

Při přednostním způsobu se používá lázeň, vyrobené v zařízení pro tryskové barvení látek, které mají podobu nekonečného provazce a které se pohybují prostřednictvím tryskové hubice, do níž se uvádí rozpouštědlo, které se čerpá z lázně. Stroje tohoto typu zahrnují tryskové barvicí stroje (Gaston County Dyeing Machine Company), kruhové tryskové barvicí stroje (Hisaka Works. Ltd.), barvicí stroj "Uni-Ace" (Nippon Dyeing Machine Company), barvicí stroj pro barvení za vysokých teplot "Loco-Overflow" (Hokuriku Chemical Machinery Co., Ltd.), zařízení "Masflow" (Masuda Manufacturing Co., Ltd.) apod.

Pokud se látka uvádí do tryskového barvicího stroje (přednostní forma provedení vynálezu) a její konce se spolu sešívají, aby vznikl provazec, přednostně se používá přímého, nezkoseného stehu, aby se minimalizovala příležitost pro vznik nerovnoměrností, v důsledku spojení kosým stehem. Při způsobech prováděných ve větším měřítku se ukázalo, že přistěhování provazce látky do

podoby hadice obvykle není žádoucí, poněvadž by mohlo zhoršit přístup barviva k látce. Tryskový barvicí stroj by měl být vybaven vhodnou tryskovou hubicí, umožňující úplnou reorientaci látky během barvení a zajišťující dosažení vhodné rychlosti převracení (jak je to zřejmé z následujícího popisu). Obvykle je také žádoucí, aby se zabránilo přeplňování kotle, a proto je třeba množství barvené látky vhodným způsobem omezit.

Jako kapalně rozpouštědlo pro barvivo přichází v úvahu jakékoliv rozpouštědlo barviva, které je schopno transportovat barvivo na místa asociace barviva s vláknem a které je i jinak kompatibilní s látkou, barvivem a jinými aspekty tohoto postupu. Vhodnými rozpouštědly jsou například vodné kapaliny a methanol. Kapalným rozpouštědlem je přednostně vodná kapalina, která obsahuje méně, než asi 10 % hmotnostních přísad pro nastavení a udržení požadované hodnoty pH a pro jiné účely. Vhodné vodné kapaliny, které jsou užitečné při způsobu podle vynálezu, obsahují přísady, které zajišťují vznik tlumivého systému. Pro nastavení hodnoty pH na vhodnou úroveň se například může použít kyseliny octové v množství řádově asi 1 % a octanu amonného v množství řádově asi 2 % hmotnostních. Jako jiné přísady je možno uvést takové chemikálie, jako jsou egalizační činidla, retardéry apod., které jsou v dalším popisu označovány kolektivním termínem "pomocné barvicí látky". Při způsobu podle vynálezu mohou být přítomny pomocné barvicí látky, i když v mnoha případech není jejich přítomnost nutná. Pokud jsou pomocné barvicí látky v lázni přítomny, používá se jich obvykle v mnohem nižší koncentraci, než obvykle, aby se udržel barvicí cyklus dostatečně krátký. Pomocné barvicí přísady mohou být užitečné a někdy i nutné pro dosažení složených barevných odstínů za použití barviv s odlišnými afinitami.

Pokud lázeň obsahuje sníženou koncentraci pomocných barvicích látek nebo v podstatě tyto látky neobsahuje, dosáhne se podstatných výhod při zpracování nebo vypouštění vyčerpaných barvicích lázní. Kromě toho vybarvené vlákno může být v podstatě prostě reziduálních pomocných barvicích látek nebo může takové látky obsahovat jen ve velmi sníženém množství, ve srovnání s vlákny vybarvovanými konvenčními postupy za použití strukturně citlivých barviv, která obvykle vyžadují vysoké koncentrace pomocných barvicích látek v lázni. Kromě toho, v některých případech je možné používat vyčerpané barvicí lázně pro dodatečné zpracování, jako například pro zlepšování mokré stálosti, světlostálosti nebo měkkosti, pro aplikaci antistatických činidel a pro jiné dodatečné úpravy, při nichž se používá chemických činidel. Při takových dodatečných úpravách se chemické činidlo může přidávat k horké lázni za použití podobné technologie, jaké se používá při přidávání barviva v průběhu provádění způsobu podle vynálezu. Pokud lázeň neobsahuje pomocné barvicí látky nebo pokud je obsahuje v dostatečně nízké koncentraci, je kromě toho také možné znovu používat vyčerpané lázně při následujícím barvení.

Aniontové barvivo se do barvicí lázně přidává ve formě mísitelného kapalného koncentrátu regulovanou rychlostí. Doba, po kterou se barvivo přidává, je označována jako "doba přidávání barviva" a je definována jako období od prvního přídavku barviva do posledního přídavku barviva. Délka doby přidávání barviva obvykle kolísá v rozmezí asi od pěti minut asi do čtyř hodin, přičemž typická délka doby přidávání barviva leží v rozmezí asi od 20 asi do 100 minut.

Mísitelný kapalně barvivový koncentrát se za míchání (které je podrobněji vysvětleno dále) mísí s rozpouštědlem v lázni, za vzniku zředěného roztoku barviva. Pod pojmem "mísitelný kapalně koncentrát" se rozumí roztok, v němž je barvivo úplně rozpuštěno a který je možno přidávat ke kapalnému rozpouštědlu v lázni a mísit s ním za vzniku zředěného kapalného roztoku barviva, ve všech poměrech koncentrát/lázeň, které za normálních podmínek přicházejí v úvahu. Rozpouštědlo, které je přítomno v mísitelném kapalném koncentrátu, se může lišit od kapalného rozpouštědla v lázni, za předpokladu, že zavedení odlišného rozpouštědla nebude mít jinak nepříznivý účinek na barvicí postup. Když se používá vodné barvicí lázně, je přednostně používaným rozpouštědlem v mísitelném kapalném koncentrátu voda.

Jak je podrobněji vysvětleno dále, upravuje se rychlost přidávání barviva v závislosti na množství barviva, které má být aplikováno, vlastnostech barveného výrobku, typu barvicího zařízení, typu barviva a podmínkách barvení, aby se dosáhlo požadovaných výsledků. Aby se usnadnila regulace procesu a aby byl proces snadněji reprodukovatelný, přidává se barvivo přednostně nepřetržitě a konstantní rychlostí v průběhu doby přidávání barviva.

Při způsobech, při nichž zředěný roztok barviva v lázni cirkuluje prostřednictvím cirkulačního čerpadla, se kapalný barvivový koncentrát přednostně přidává k rozpouštědlu před cirkulačním čerpadlem. K tomuto účelu se s výhodou používá dávkovacího čerpadla. Při přednostním způsobu provedení, když se látka barví v tryskovém barvicím stroji, dodává cirkulační čerpadlo zředěný roztok barviva do tryskové hubice tak, že nově přidávané barvivo přichází v trysce do styku s látkou jako první.

Při způsobu podle vynálezu se barvicí lázeň obsahující rozpouštědlo a barvený výrobek zahřívá na teplotu, která je alespoň rovna teplotě barvicího přechodu. Pro účely tohoto vynálezu se pod pojmem "teplota barvicího přechodu" rozumí teplota během barvení určitým konkrétním barvivem, při níž se struktura vlákna dostatečně otevře tak, aby umožnila významné zvýšení rychlosti vytahování barviva. Teplota barvicího přechodu pro určitou kombinaci barvivo/vlákno se může určit tak, že se provede barvení za podmínek skutečného použití, přičemž se do grafu vynáší podíl vyčerpaného barviva v procentech na teplotě barvicí lázně, která se zvyšuje rychlostí 3 °C/min. Jako teplota barvicího přechodu je označována teplota, při níž dojde k 15% vyčerpání barviva. Pokud se při způsobu barvení podle vynálezu používá více než jednoho barviva, je teplota při barvení přednostně alespoň rovna teplotě barvicího přechodu toho barviva, jehož teplota barvicího přechodu je nejvyšší (toto barvivo je také obvykle nejvíce strukturně citlivé). Při přednostním provedení způsobu podle vynálezu, při němž se používá tryskového barvicího stroje, se může zahřívání provádět pomocí tepelného výměníku, kterým se na vnější straně cirkuluje kapalina z lázně.

Při způsobu podle vynálezu se alespoň část barviva přidává v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovna teplotě barvicího přechodu. Tuto část barvicího procesu je možno označovat termínem " fáze rychlého vytahování barviva". Fáze rychlého vytahování barviva je tedy definována jako časové období, v němž je v lázni přítomno barvivo a v němž má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovna teplotě barvicího přechodu. Při těchto způsobech, kdy se žádné barvivo do lázně nepřidává, dokud rozpouštědlo a výrobek nemají teplotu, která je alespoň rovna teplotě barvicího přechodu, bude fáze rychlého vytahování barviva začínat při prvním přidavku barviva do lázně. Při těchto způsobech, kdy se barvivo začne přidávat před tím, než lázeň dosáhne této teploty, bude fáze rychlého vytahování barviva začínat v okamžiku, kdy rozpouštědlo a výrobek dosáhne teploty, která je alespoň rovna teplotě barvicího přechodu. Při obvyklých postupech bude fáze rychlého vytahování barviva končit po vyčerpání lázně před ukončením barvicího procesu nebo v okamžiku jeho ukončení.

Při fázi rychlého vytahování barviva se podle jednoho přednostního provedení způsobu podle vynálezu bude teplota lázně a výrobku v ní obsaženého udržovat obvykle konstantní tak, aby způsob barvení nebyl ovlivněn teplotními změnami, které by mohly ovlivnit rychlost vytahování barviva do výrobku. Obecně platí, že pokud teplota zůstane vyšší než je teplota barvicího přechodu, měla by být regulována s přesností ± 10 °C, přednostně ± 5 °C. Ve vodných systémech je také obvykle výhodné, když se hodnota pH v podstatě udržuje konstantní. Zjistilo se, že regulace pH s přesností $\pm 0,2$ jednotky je postačující.

Při některých postupech, zejména při postupech, při nichž se používá směsi barviv, v níž jedno barvivo je strukturně citlivé a druhé se silně egalizuje, může být v průběhu barvení vhodné snížit hodnotu pH a/nebo snížit teplotu při barvení, aby se povzbudilo vyčerpání egalizujícího se barviva z lázně. To je obvykle žádoucí v období před ukončením barvení nebo při ukončování

barvení, poněvadž strukturně citlivé barvivo se může na počátku příliš rychle natáhnout a způsobit nerovnoměrnost vybarvení, pokud je hodnota pH nebo teplota příliš nízká od samého počátku. Snížení hodnoty pH se může dosáhnout odměřením vhodného roztoku kyseliny, jako kyseliny octové, do lázně po době přidávání barviva nebo použitím donoru kyseliny, jako například donoru kyseliny prodáváného firmou Sandoz Chemical Co. pod obchodním označením Sandacid V^(R), který se hydrolyzuje a snižuje hodnotu pH postupným regulovaným způsobem.

Při přednostním provedení způsobu podle vynálezu se alespoň asi 33 % barviva přidává do lázně v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu alespoň rovnou teplotě barvicího přechodu, tj. v průběhu fáze rychlého vytahování barviva. Nejvýhodněji se ve fázi rychlého vytahování barviva přidává alespoň 50 % barviva. Jak je zřejmější z příkladů, které následují, užitek, který vyplývá z vysokého výtěžku barviva, bude tím vyšší, čím vyšší bude množství barviva přidaného ve fázi rychlého vytahování barviva. Může však být vhodné vzdát se určité části zvýšení výtěžku barviva, aby bylo možno využít výhody, která vyplývá ze zkrácení délky cyklu, kterého lze dosáhnout tím, že se alespoň část barviva přidá do lázně před tím, než se dosáhne teploty barvicího přechodu.

V průběhu doby přidávání barviva a fáze rychlého vytahování barviva se lázeň míchá, aby došlo k promísení barvivového koncentráту s rozpouštědlem v lázni, za vzniku zředěného roztoku barviva a aby se zajistil tok zředěného roztoku barviva vzhledem výrobku, jehož výsledkem je transport barviva na výrobek. Pod označením "míchání" se rozumí jakýkoliv způsob míchání a udělování vzájemného pohybu výrobku a rozpouštědla v barvicí lázni. Relativní pohyb výrobku a rozpouštědla může být zajišťován cirkulací rozpouštědla v barvicí lázni, pohybem výrobku v rozpouštědle nebo jak pohybem výrobku, tak cirkulací kapaliny. Při přednostním provedení způsobu podle vynálezu, při němž se používá tryskového barvicího stroje, se pohybuje výrobkem a současně se cirkuluje kapalná lázeň, přičemž cirkulace látky je obvykle zajišťována otáčejícím se vijákem, který takové zařízení obvykle obsahuje.

Míchání také obvykle zajišťuje v podstatě rovnoměrný transport aniontového barviva na výrobek v průběhu doby přidávání barviva a fáze rychlého vytahování barviva, za vzniku vybarvení, které je na pohled dostatečně egální, aby bylo užitečné pro zamýšlený účel. Při vizuálním pozorování látka vykazuje obvykle změny odstínu v příčném směru, které jsou nižší, než asi 5 %. Při způsobu, který zahrnuje řadu opakujících se cyklů, jako například při přednostním způsobu provedení vynálezu v tryskovém barvicím stroji, při němž je provazec látky podroben mnoha cyklům průchodu tryskou hubice, nemusí být transport barviva na látku rovnoměrný v žádném z těchto cyklů. Aditivní účinek transportu barviva v průběhu všech těchto cyklů je však takový, že se dosáhne egálního vybarvení, poněvadž transport barviva je "v průměru" v podstatě rovnoměrný. Jak je více zřejmé z dále uvedeného textu, může být žádoucí zvýšit rychlost obratu, omezit rychlost přidávání barviva nebo provést obě tato opatření, za účelem snížení procentického podílu celkového množství barviva přidaného v jednom cyklu a tím zvýšení rovnoměrnosti vybarvení prostřednictvím většího stupně zprůměrování jednotlivých cyklů. Pro usnadnění regulace způsobu podle vynálezu a pro zajištění jeho reprodukovatelnosti se přednostně míchání provádí konstantní rychlostí v celém průběhu procesu.

Rychlost přidávání barviva se při způsobu podle vynálezu nastavuje na takovou hodnotu, aby byla hlavním regulačním prvkem pro regulaci vytahování barviva výrobkem, přinejmenším v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu barvicího přechodu, nebo teplotu vyšší. Způsob, jakým se přizpůsobování rychlosti dávkování barviva provádí, aby se mohlo dosáhnout tohoto účelu, je lépe zřejmý z následující rovnice I, v níž jsou zohledněny faktory ovlivňující barvicí postup.

$$L = \frac{D_s}{K \cdot D_f} \times \frac{r}{\delta} \quad (I)$$

V rovnici I představuje D_s difuzní koeficient barviva v roztoku. D_f představuje difuzní koeficient barviva ve vlákne. K představuje rovnovážný distribuční koeficient v systému barvivo-vlákno, r představuje poloměr vlákna a δ představuje tloušťku difuzní hraniční vrstvy.

5

Při způsobu podle vynálezu se zjistilo, že nastavení rychlosti přidávání barviva do lázně a koordinace této rychlosti s jinými podmínkami v lázni tak, aby rychlost přidávání barviva byla hlavním regulačním prvkem pro regulaci rychlosti vytahování barviva, se projeví nízkou hodnotou L v rovnici I. Dále se zjistilo, že maximálního užitku vynálezu se dosáhne, když má L velmi nízkou hodnotu, přednostně hodnotu blížíící se k nule.

10

Pro zajištění situace, kdy se rychlost přidávání barviva stává hlavním regulačním prvkem pro regulaci rychlosti vytahování barviva a kdy se tedy dosahuje nízkých hodnot L , se musí rychlost přidávání barviva omezit tak, aby vláknitý výrobek, který je snadno schopen přijímat barvivo, poněvadž se nachází při teplotě vyšší než je teplota barvicího přechodu, byl schopen přijímat více barviva než se mu dodává. Za těchto podmínek je koncentrace barviva v lázni podstatně vyšší než při konvenčním postupu a vliv difuzního koeficientu ve vlákne D_f je proto podstatně méně významný než při konvenčním postupu. Také hodnota $D_s/(K \cdot D_f)$ bude nižší než při konvenčním postupu a povede k nižším hodnotám D_l , hlavně z toho důvodu, že hodnota K se bude zvyšovat se snižováním koncentrace barviva v barvicí lázni. Tento efekt je obzvláště výrazný při přednostním provedení způsobu podle vynálezu, kdy se používá barviv a/nebo kdy se nastavují podmínky tak, aby byl přenos barviva nižší než asi 10 %. V takových případech je hodnota K velmi vysoká a dále se zvýší omezením koncentrace barviva v lázni.

15

20

Rychlost přidávání barviva se přednostně nastavuje tak, aby koncentrace barviva v rozpouštědle v místě nejnižší koncentrace barviva v barvicím stroji nebyla po jakémkoliv podstatné období, v němž se rozpouštědlo a výrobek nalézají při teplotě, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu, vyšší, než je přibližně stonásobek výsledné rovnovážné koncentrace. Při provedení způsobu podle vynálezu, při němž se barvivo přidává do lázně před dosažením teploty barvicího přechodu, může být v lázni, v době, kdy je teplota této lázně alespoň rovna teplotě barvicího přechodu, dočasně přítomna vysoká koncentrace barviva. Toto období, které je charakteristické vysokou koncentrací barviva, by nemělo být příliš dlouhé, tj. nemělo by být delší, než asi 10 % doby, po kterou se lázeň nachází při teplotě barvicího přechodu nebo při teplotě vyšší. Aby se dosáhlo maximálního užitku v situaci, kdy se pracuje za takových podmínek a používá se takových barviv, aby přenos barviva byl nižší než asi 10 %, dává se přednost tomu, aby v žádném časovém úseku v době, kdy se lázeň nachází při teplotě barvicího přechodu nebo při teplotě vyšší, nebyla koncentrace barviva vyšší, než odpovídá stonásobku výsledné rovnovážné koncentrace. Největší přednost se dává takovým rychlostem přidávání barviva, při nichž koncentrace barviva nepřekročí přibližně 50-ti násobek výsledné rovnovážné koncentrace.

25

30

35

40

Pod pojmem "výsledná rovnovážná koncentrace" se rozumí koncentrace barviva v barvicí lázni, v případě určitého konkrétního procentického obsahu barviva na výrobku, za provozních podmínek, při nichž v podstatě nedochází k žádnému zvýšení hloubky odstínu bez dalšího přídatku nového barviva. Výsledná rovnovážná koncentrace se může při samotném postupu s rozumnou přesností zjistit extrapolací koncentrace, naměřené v barvicí lázni na konci barvicího postupu. Při průmyslových postupech barvení bude při skončení barvení barvivo obvykle dostatečně vyčerpáno (a bude mít rovnoměrnou koncentraci v lázni), takže výslednou koncentraci před odstraněním lázně je možno považovat za konečnou rovnovážnou koncentraci. V průběhu barvicího postupu se místo s nejnižší koncentrací barviva v barvicím stroji nachází obvykle těsně před místem, v němž se barvivo uvádí do lázně. Tak například při způsobu, při němž se rozpouštědlo cirkuluje pomocí čerpadla a barvivo se přivádí před čerpadlem, bude se místo s nejnižší koncentrací barviva v rozpouštědle nacházet těsně před místem zavádění barviva. V průmyslových tryskových barvicích strojích se pro měření této koncentrace také hodí

45

50

existující místa pro odběr vzorků, která jsou vzdálena od trysky, poněvadž vzorky odebrané v takových místech mají v podstatě stejnou koncentraci, jako je koncentrace v místě, které se nalézá těsně před místem uvádění barviva do lázně.

5 Naproti tomu, při konvenčním postupu barvení nylonu je počáteční koncentrace barviva v lázni řádově 300 až 500x vyšší, než rovnovážná koncentrace a v tomto rozmezí zůstává podstatnou dobu tak dlouho, dokud se postupně nesníží v průběhu pomalého zvyšování teploty, při němž postupuje barvení. Kdyby se při způsobu podle vynálezu koncentrace barviva rovnala koncentracím, kterých se používá při konvenčních barvicích postupech, po značný časový úsek, v době, 10 kdy vlákno obsahuje málo barviva a má teplotu o dost vyšší, než je teplota barvicího přechodu, došlo by pravděpodobně k vizuálně pozorovatelnému neegálnímu vybarvení, zejména kdyby se použilo takových podmínek nebo takových barviv, aby byl přenos barviva nižší než asi 10 %.

15 Pro dosažení co nejvýznamnějšího zkrácení doby barvicího cyklu, kterého lze při způsobu podle vynálezu dosáhnout, by se měla rychlost přidávání barviva přednostně nastavit také tak, aby koncentrace barviva v rozpouštědle, měřená v místě jeho nejnižší koncentrace v lázni, byla v podstatném časovém úseku, v době kdy se rozpouštědlo a výrobek nacházejí při teplotě, která je alespoň rovna teplotě barvicího přechodu, asi 2,5x vyšší než je výsledná rovnovážná koncentrace. Pod pojmem "podstatný časový úsek" se rozumí alespoň asi 10 % doby, při níž má 20 rozpouštědlo a výrobek teplotu, která se alespoň rovná teplotě barvicího přechodu. Koncentrace barviva v lázni v místě jeho nejnižší koncentrace bude přednostně alespoň asi 3,5x vyšší než je výsledná rovnovážná koncentrace.

25 Při průmyslových postupech, při nichž se používá řady opakujících se strojových cyklů, například obrátů provazce v tryskovém nebo vanovém barvicím stroji nebo cirkulačních cyklů lázně ve stroji pro barvení v nábalu na vále, se rychlost přidávání barviva přednostně nastavuje tak, aby se v jednom strojovém cyklu v průměru přidávalo množství barviva v rozmezí od asi 0,5 do asi 7 % celkového množství barviva. Tak lze způsobem podle vynálezu při zprůměrování cyklů dosáhnout v podstatě rovnoměrného transportu barviva a vizuálně egálního vybarvení. Přidávané 30 množství barviva v jednom strojovém cyklu bude nejhodněji ležet v rozmezí od asi 0,5 do asi 3 %. Použije-li se laboratorního zařízení pro tryskové barvení nebo vanové barvení, bude procentický podíl celkového množství barviva, který se přidá v jednom cyklu, obvykle nižší, poněvadž laboratorní zařízení mají obvykle vysokou rychlost obrátu, která by nebyla praktická u velkých průmyslových barvicích strojů, i když se s ní dosahuje vynikajících výsledků.

35 Rychlost přidávání barviva, vztažená na hmotnost látky, v průmyslových tryskových a vanových barvicích strojích je řádově přibližně 0,0005 až 0,5 % barviva/min. Rychlosti v blízkosti nižší hranice tohoto rozmezí jsou užitečné pro vybarvení s nízkým procentickým obsahem barviva na vlákně, pokud se používá barviv s extrémně vysokou afinitou, aby se dosáhlo dostatečného počtu 40 strojových cyklů, umožňujícího vhodné zprůměrování, které je podmínkou pro dosažení v podstatě rovnoměrného transportu barviva.

45 Za použití přednostního provedení způsobu podle vynálezu, při němž se pracuje za takových podmínek, aby byl přenos barviva nižší než 10 %, se ve stejném zařízení, jakého se používá pro konvenční postupy barvení polyamidů, mohou získat výrobky s obarveným polyamidovým vláknem, které mají vyšší relativní hloubku vybarvení při stejném relativním obsahu barviva, tj. může se dosáhnout vyššího relativního výtěžku barviva než u obvyklých konvenčních postupů. V závislosti na typu použitého barviva se teplota a podmínky pH v barvicí lázni mohou volit tak, aby se přizpůsobil relativní výtěžek barviva, dosažený při způsobu podle vynálezu v zařízení 50 stejného typu a za stejných podmínek. Tak například u většiny aniontových barviv bude mít pokles pH za následek zvýšení relativního výtěžku barviva. U barviv, která se za konvenčních podmínek egalizují, může být žádoucí používat nižších teplot, což má hlavní účinek v tom, že se sníží přenos. Se zvyšující se teplotou nad hodnotou teploty barvicího přechodu barviva se může relativní výtěžek barviva u mnohých strukturně citlivých barviv zvyšovat. Obecně však platí, že,

v případě použití strukturně citlivých barviv, se za podmínek, při nichž se dosáhne maximálního užitku, pokud se týče výtěžku barviva, obtížněji získává vizuálně egální vybarvení. V důsledku toho může být nutné volit takové podmínky, které představují kompromis, pokud se týče zvýšení relativního výtěžku barviva, při nichž se ještě dosáhne egálního vybarvení bez přemrštěné péče.

5

Při přednostním provedení způsobu podle vynálezu, při němž se používá barviv za takových podmínek, že přenos je nižší než 10 %, se může minimalizovat citlivost barvení vůči strukturním rozdílům ve vláknech, které mohou vést k nerovnoměrnostem vybarvení. Za předpokladu, že transport barviva na výrobek je v průměru v podstatě rovnoměrný, se může dosáhnout z vizuálního hlediska egálního vybarvení a zakrytí pruhů v látce, které vznikají díky strukturním rozdílům v přízi. V důsledku toho se získá vybarvená látka s vyšším stupněm rovnoměrnosti vybarvení než lze dosáhnout za použití konvenčních postupů.

10

Výsledky, kterých se dosahuje při způsobu podle vynálezu, lze také ovlivnit přísadou pomocných barvicích činidel do rozpouštědla a barvicí lázně nebo do barvivového koncentráту. Za použití pomocných barvicích činidel, která snižují rychlost počátečního natahování barviva se obvykle sníží relativní výtěžek barviva a barvení se bude více podobat konvenčním postupům barvení. Kromě toho, pokud se barvivo do lázně přidá před tím, než lázeň dosáhne teploty barvicího přechodu, dodá barvivo, které se absorbuje ve vláknech před dosažením teploty barvicího přechodu, vláknům ve výrobku určité vlastnosti, kterých se dosahuje při konvenčních postupech barvení.

15

20

Pro průmyslové provedení barvicího postupu podle vynálezu v tryskovém barvicím stroji je výhodné, aby se postup nejprve ověřil v zařízení laboratorní velikosti za podmínek, které v podstatě odpovídají podmínkám, které byly zvoleny pro průmyslové provedení. Při postupu v laboratorním měřítku se tak může předem stanovit rychlost přidávání barviva nebo se tato rychlost, založená na předchozích zkušenostech, získaných při stejných nebo podobných způsobech barvení, může potvrdit. V důsledku menší hodnoty poměru hmotnosti lázně k hmotnosti barveného zboží a zejména v důsledku nižších rychlostí obratu v barvicích strojích průmyslového typu, ve srovnání s typickými laboratorními barvicími stroji, může být zapotřebí předem zjištěnou rychlost přidávání barviva nebo předem zjištěné podmínky ještě dále modifikovat, aby bylo možno laboratorní způsob barvení úspěšně přenést do většího měřítku.

25

30

Při přednostním způsobu provedení vynálezu je obvykle nutné pečlivě regulovat postup pouze v průběhu fáze rychlého vytahování barviva, přičemž v průběhu většiny jiné doby se teplota a jiné podmínky lázně při barvení nemusí tak pečlivě kontrolovat. Tak například zvýšení teploty lázně na požadovanou hodnotu se může provést rychle, stejně tak jako úprava pH před přidávkem barviva, přičemž tyto operace se nemusí provádět s takovou pečlivostí, jaká je nutná při konvenčních postupech barvení nylonu. Tato skutečnost je výhodná zejména z toho důvodu, že se při pouze jediném kritickém období, v němž je navíc teplota a pH konstantní, může postup snadno opakovat a lze při něm dosahovat reprodukovatelného vybarvení stejné látky. Navíc, v případě, že se brzy po zahájení barvicího postupu zjistí, že podmínky v lázni nejsou nastaveny podle předem určených požadavků, může se přidávání barviva zastavit a požadované podmínky se nastaví před obnovením přidání barviva.

35

40

45

Po skončení barvení se barvicí lázeň ochladí, obvykle na teplotu nižší než asi 79,4 °C a odkape. Výrobek se může vymáchat, usušit a potom obvyklým způsobem použít.

50

Jak je zřejmé z obr. 4, na němž je znázorněna mikrofotografie průřezu přednostní vybarvené látky podle vynálezu ve 400násobném zvětšení (viz příklad 8, část b), vlákna příze, která přiléhají k vnějším povrchům příze z nekonečných vláken 66 nylonu, obsahují více barviva, než vlákna uvnitř této příze. V přízi, která je znázorněna na obr. 4, je barvivo zkoncentrováno dostatečně ve vnějších vláknech, takže se zdá, že některá z vnitřních vláken obsahují málo barviva nebo neobsahují žádné barvivo. Kromě toho, vlákna jsou vybarvena asymetricky ve

formě prstence, tj. vlákna jsou vybarvena tak, že více barviva je obsaženo v blízkosti povrchu vláken, než uvnitř. Navíc prstencové vybarvení alespoň některých z těchto vláken je asymetrické, tj. na jedné straně vlákna je přítomno více barviva než na druhé. Je samozřejmé, že u přízí z nekonečných vláken může jedno jediné vlákno vykazovat různé vybarvení podél délky příze, poněvadž může být umístěno v různých polohách svazku příze.

Na obr. 5 je znázorněna mikrofotografie průřezu při stejném zvětšení látky obarvené konvenčním postupem za použití stejného zařízení (viz příklad 8, část a). Je zřejmé, že barvivo je rozděleno ve svazu příze rovnoměrněji, přičemž je malý rozdíl mezi povrchem a vnitřkem vláken. V malém rozsahu došlo k prstencovému vybarvení vláken a v té míře, v jaké je prstencové vybarvení pozorovatelné, se zdá, že je symetrické.

Jak je zřejmé z obr. 6, na němž je znázorněna stejná látka, jako na obr. 4, ve 250násobném zvětšení, látky podle vynálezu obsahují také více barviva na přízi přiléhající k povrchům látky, než uvnitř látky. Na obr. 7 je znázorněna konvenčním způsobem barvená látka, stejná jako na obr. 5, ale ve 250násobném zvětšení. V tomto případě je barvivo rozděleno v látce v podstatě rovnoměrně.

Přes asymetričnost vybarvení příze a vláken se látky vybarvené podle vynálezu napohled zdají egální a vysoce rovnoměrné. Rovnoměrnost vybarvení je často vyšší, než u látek barvených konvenčními potupy, zejména pokud se používá strukturně citlivých barviv. Často je možno pruhovitost, která vzniká v látce barvené konvenčním způsobem, díky nerovnoměrnosti příze, u látky barvené způsobem podle vynálezu snížit nebo v podstatě odstranit. U barvených látek podle vynálezu, kterým se dává největší přednost, se v podstatě nevyskytují žádné nerovnoměrnosti od kraje ke kraji. Pokud se týče světlostalosti, mokré stalosti a stalosti proti oděru (měřené například Stollovou zkouškou oděru), látka vybarvená podle vynálezu se vyrovná látce vybarvené konvenčním postupem.

Vynález je sice možno aplikovat i na jiné typy látek, jako jsou netkané látky a všívané látky, kterých se používá při výrobě koberců, ale přednostně se látky podle vynálezu volí ze souboru zahrnujícího pleteniny a tkané látky, zejména pak takové, které jsou vyrobeny z přízí z nekonečných vláken, poněvadž vybarvené látky tohoto typu s vysokým stupněm rovnoměrnosti vybarvení je často obtížné získat. Kromě toho, látka podle vynálezu přednostně obsahuje alespoň jedno strukturně citlivé aniontové barvivo.

Vynálezu lze použít i u jiných iontově barvitelných polyamidů, za použití jiných iontových barviv, jako například při barvení kationtově barvitelných polyamidů kationtovými barvivy. Tak například polyamidy, které jsou modifikovány 5-sulfoisofthalátem, je možno barvit kationtovými barvivy, jako je SEVRON Blue 5GMF (C. I. Basic Blue 3) za použití způsobu podle vynálezu.

Zkušební metody

Měření teploty barvicího přechodu u kombinace vlákno/barvivo

Vzorek výrobku se předepere v lázni obsahující 800 g vody/g vzorku, za použití 0,5 g/l pyrofosforečnanu tetrasodného a 0,5 g/l prostředku MERPOL HCS(R) (což je kapalný neiontový detergent, prodáváný firmou E. I. duPont de Nemours & Company). Teplota lázně se rychlostí 3 °C/min zvyšuje tak dlouho, dokud se nedosáhne teploty 60 °C. Při 60 °C se teplota udržuje po dobu 15 minut a potom se vlákno vymáchá (je třeba si všimnout, že teplota při předpírce nesmí překročit teplotu barvicího přechodu vlákna. Jestliže se teplota barvicího přechodu blíží k teplotě předpírky, je nutno předpírku opakovat při nižší teplotě). Lázeň (bez výrobku) obsahující podobné množství vody se zahřeje na 30 °C a přidá se k ní 1 % (vztaheno na hmotnost výrobku) barviva, kterého se má použít na barvení a 5 g/l monobázického fosforečnanu sodného. (Pokud se má použít při barvicím postupu více než jednoho barviva, mělo by se pro stanovení teploty

barvicího přechodu použít barviva, u něhož se předpokládá nejvyšší teplota barvicího přechodu. Toto barvivo bude také obvykle strukturně nejcitlivější.) Hodnota pH se nastaví na 5,0 za použití monobázického fosforečnanu sodného a kyseliny octové. Potom se do lázně vloží výrobek a teplota lázně se rychlostí 3 °C/min zvýší postupně až na 95 °C.

5

Při každém zvýšení teploty lázně o 5 °C se z barvicí lázně odebere vzorek o objemu přibližně 25 ml. Vzorek se ochladí vždy na teplotu místnosti a změří se u něj absorbance při vlnové délce, o níž je známo, že je vhodná pro sledování barviva, za použití spektrofotometru, jako je Perkin-Elmer C552-000 UV-visible spectrophotometer (výrobce Perkin-Elmer Instruments, Norwalk, CT 06856) za použití vody, jako referenčního vzorku.

10

Vypočtený procentický podíl vyčerpaného barviva se vynese do grafu, v závislosti na teplotě lázně. Teplota lázně při 15 % vyčerpání barviva je považována za teplotu barvicího přechodu.

15

Měření přenosu barviva

Přenos (v %) se může měřit pomocí zkušební metody podle AATCC 159-1989 (AATCC Technical Manual/1991, str. 285 až 286, s výjimkou toho, že simulovaná barvicí lázeň má pH a teplotu, kterých se používá při skutečně prováděném postupu, a že se použije 30minutové doby. Přenos (%) se vypočítá při této metodě z naměřených hodnot relativní hloubky vybarvení původně vybarveného vzorku před (kontrolní hodnota, relativní hodnota hloubky vybarvení 100 %) a po provedení přenosového postupu. Rozdíl těchto hodnot představuje přenos v procentech.

20

25

Měření relativní hloubky vybarvení

Relativní hloubka vybarvení je relativním měřítkem intenzity vybarvení látky a stanovuje se fotometricky u série látek obarvených stejným barvivem, přičemž hloubce vybarvení vzorku obarveného srovnávacím či kontrolním postupem se přidělí hodnota 100 %.

30

Relativní hloubka vybarvení vzorku látky se měří při vlnové délce, při níž je odrazivost minimální, za použití spektrofotometru MACBETH COLOR EYE 1500 PLUS SYSTEM, což je výrobek prodávaný firmou Macbeth Division of Kollmorgen Instrument Corp. of Newburg, N.Y., USA. Pro stanovení vlnové délky, při níž vykazuje barvivo minimální odrazivost se může provést měření při 750 až 350 nm. Všechny další vzorky v této sérii, za použití stejného barviva, se potom měří při stejné vlnové délce. Tak například vlnová délka, při níž barvivo C. I. Acid Blue 122 vykazuje minimální odrazivost, je 640 nm.

35

Vzorek, který je vyroben srovnávacím nebo kontrolním postupem, je označen jako vzorek kontrolní a přidělí se mu hodnota relativní hloubky vybarvení 100 %. Zbývající vzorky se potom klasifikují hodnotami relativní hloubky vybarvení podle následujících rovnic:

40

$$\text{relativní hloubka vybarvení (\%)} = \frac{K / S \text{ měř. vzorek}}{K / S \text{ kontr. vzorek}} \times 100$$

45

$$K / S = \frac{(1 - R)^2}{2R}$$

kde R představuje odrazivost.

Relativní obsah barviva

Relativní obsah barviva je relativním měřítkem obsahu barviva a stanovuje se fotometricky u série látek vybarvených stejným barvivem, vzhledem k vzorku vybarvenému srovnávacím či kontrolním postupem, kterému se přidělí hodnota relativního obsahu barviva 100 %.

Relativní obsah barviva se stanovuje následujícím způsobem. Nejprve se vzorek výrobku rozstříhá na malé kousky a naváží se asi 0,1 g takto upraveného vzorku s přesností na 0,1 mg. Obvykle se navažuje série zkoušených vzorků barvených výrobků tak, aby vzorky měly téměř stejnou hmotnost. Vzorek se rozpustí vždy ve 30 ml kyseliny mravenčí při teplotě místnosti. Po úplném rozpouštění vzorku se roztok 20 minut odstředuje, což postačí pro úplné oddělení popřípadě přítomného oxidu titaničitého (matovacího činidla).

Pro změření absorbance vzorků se použije spektrofotometru Perkin-Elmer C552-000 UV-visible spectrophotometer (Perkin-Elmer Instruments, Norwalk, CT 06856). Měření se provede v rozsahu 750 až 350 nm a pro zkoušené barvivo se jako analytické vlnové délky zvolí největší píky. Všechny další vzorky v sérii, obsahující stejné barvivo, se potom měří při těchto vlnových délkách. Vzorky o hmotnosti přibližně 0,1 g poskytnou obvykle hodnoty absorbance v rozmezí od 0,3 AU do 0,8 AU, při získané úrovni vybarvení.

U každého vzorku v této sérii se při každé vlnové délce vypočítá korigovaná hodnota absorbance. Korigovaná hodnota absorbance [A (kor.)] je definována rovnicí

$$A \text{ (kor.)} = (S \times 0,1 \text{ g})/W$$

kde S představuje absorbanci při dané vlnové délce a W představuje hmotnost vzorku v gramech.

Vzorku, který je vybarven srovnávacím či kontrolním postupem se přidělí hodnota relativního obsahu barviva 100 %. Zbývající vzorky se potom klasifikují hodnotami relativního obsahu barviva podle následující rovnice:

$$\text{rel. obsah barviva (\%)} = (A_s \times 100)/A_1$$

kde A_s představuje průměrnou absorbanci měřeného vzorku a A_1 představuje průměrnou absorbanci kontrolního vzorku.

Tento výpočet se provede pro každou zvolenou analytickou hodnotu vlnové délky v dané sérii barviva.

Mikrografie příčného řezu příže

Odstrážky látky nebo svazky příže se zapouzdří v materiálu "Marglas" nebo podobné epoxidové pryskyřici, která je určena pro mikrotomii. Pomocí ocelového mikrotomového nože se nařežou vzorky které mají přibližnou tloušťku 10 μm . Řezy se provádějí ve směru umožňujícím pozorovat příčný řez vláken v různé hloubce látky. Řezy se umístí na podložní sklíčko mikroskopu a ponoří se do kapaliny, jejíž index lomu odpovídá indexu lomu zalévací epoxidové pryskyřice, která tedy potom nebude viditelná. Zvětšení 100x až 500x, za použití objektivových čoček 10x až 40x je hodné a užitečné pro zjištění distribuce barviva ve vlákně, svazku příže nebo v různých hloubkách látky.

Relativní výtěžek barviva

Relativní výtěžek barviva je definován jako poměr relativní hloubky vybarvení a relativního obsahu barviva:

5

$$\text{rel. výtěžek barviva} = \frac{\text{relativní hloubka vybarvení}}{\text{relativní obsah barviva}}$$

Koncentrace barvicí lázně

10

Koncentrace barviva v barvicí lázni se měří pomocí spektrofotometru Perkin-Elmer Lambda 2 Spectrophotometer (Perkin-Elmer Instruments, Norwalk, CT 06856) za použití vlnových délek s vysokou absorbancí pro měřené barvivo nebo barviva.

15

Stupeň rovnoměrnosti vybarvení látky

Stupeň rovnoměrnosti vybarvení látky se měří následujícím způsobem:

20

Odstrážky látky se položí na velký stůl v místnosti s difuzním fluorescentním osvětlením. Látku hodnotí panel expertů o počtu 1 až 10 za použití komputerovaných simulací pruhovitosti látky, což je v současné době považováno za standardní postup podle AATCC (Committee RA97, Assessment of Barre'). Kopie komputerovaných simulací jsou uvedeny na obr. 8 až 17.

25

Vynález je blíže objasněn v následujících příkladech provedení. Tyto příklady mají výhradně ilustrativní charakter a rozsah vynálezu v žádném ohledu neomezují. Pokud není uvedeno jinak, rozumí se pod všemi údaji v procentech údaje hmotnostní.

Příklady provedení vynálezu

30

Příklad 1

35

50 g osnovního úpletu (25,4 x 183 cm) z 66 nylonového třílaločnatého vlákna (4,5 dpf) o jemnosti 49,5 dtex, se po šířce sešije do hadice. Potom se látka zavede do laboratorního tryskového barvicího stroje Werner-Mathis, typu JF, výrobek firmy Werner-Mathis, Concord, N.C. USA. Látka se protáhne tryskou hubice a potom se její konce sešijí k sobě, za vzniku nekonečné hadice. Průhledová dvířka se uzavřou a potom se látka vypere za běžných podmínek (15 minut při 71,1 °C za použití 0,1 g/l prostředku MERPOL LFH^(R), což je kapalný neiontový detergent, vyráběný firmou E. I. du Pont de Nemours & Company a 0,1 g/l hydroxidu amonného). Látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací hladiny, aby se odstranila všechna prací činidla. Potom se lázeň odkape.

40

45

Vyrobí se barvicí lázeň, která sestává z 2500 ml destilované vody (délka lázně, tj. poměr hmotnosti lázně k hmotnosti látky je 50:1). Lázeň má teplotu 26,7 °C a její pH se nastaví na 5,0 přidávkem fosforečnanu monosodného (MSP) a kyseliny fosforečné. Látka je za těchto podmínek plně zaplavena barvicí lázní. Látka se uvede do rychlého pohybu čerpáním barvicí lázně tryskou hubice. Potom se teplota barvicí lázně rychlostí 2,8 °C za minutu nebo rychlostí vyšší zahřeje na teplotu barvení. V tomto příkladu se teplota barvení udržuje v podstatě na konstantní hodnotě (93,3 °C) v průběhu doby přidávání barviva, při níž se barvivo přidává dále popsaným způsobem. (Fáze rychlého vytahování barviva začíná v tomto příkladu okamžikem,

50

kdy se začne přidávat barvivo, tj. 100 % barviva se přidává právě v této fázi rychlého vytahování barviva.)

5 Odděleně se 0,5 g antrachinonové modři [Antraquinone Milling Blue BL (C. I. Acid Blue 122)] rozpustí ve 200 ml destilované vody, za vzniku barvivového koncentrátu. Množství použitého barviva se vypočítá tak, aby, za předpokladu úplného vyčerpání barviva, připadalo 1 % barviva na vlákno. Za použití přesného dávkovacího čerpadla pro kapaliny (přesnost přibližně 1 %) MANOSTAT COMPULAB, výrobek firmy Manostat Corporation of New York, N.Y. USA, se odděleně vyrobený roztok barviva dávkuje pod povrch barvicí lázně v místě, které je vzdáleno od pohyblivé se látky, rychlostí 5 ml/min, která odpovídá rychlosti 0,025 % barviva, (vztaženo na hmotnost látky) za minutu. Procentický podíl celkového množství barviva, který se přidá při jednom obratu látky (strojovém cyklu) je 0,08 %. Za těchto podmínek nikdy nedojde k žádnému pozorovatelnému nahromadění barviva v barvicí lázni v průběhu přidávání barviva, které je skončeno za 40 minut. Potom se chladicí lázeň ochladí rychlostí 2,8 °C/min na 76,7 °C a látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací hladiny, vyjme z barvicího stroje a usuší na vzduchu.

Výsledkem je, že se získá egální modré vybarvení nylonového osnovní úpletu a bezbarvá barvicí lázeň.

20

Příklad 2

Použije se stejného množství a stejného typu látky, stejného barvicího zařízení a stejného postupu jako v příkladu 1, přičemž se ve 200 ml destilované vody rozpustí následující barviva, za vzniku barvivového koncentrátu:

0,247 g žluti C. I. Acid Yellow 184,
0,008 g růžového barviva Nylanthrene Pink BLRF (výrobek firmy Crompton & Knowles Corp.,
P.O.B. 33188, Charlotte, N.C. 28233),
30 0,200 g modři C. I. Direct Blue 86

Množství barviva se vypočítá tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva připadalo na vlákno 0,9 % barviva. Barvicí roztok se dávkuje rychlostí 5 ml/min, která odpovídá 0,023 % barviva za minutu (vztaženo na hmotnost látky). Procentický podíl celkového množství barviva, který se přidá při jednom obratu látky (strojovém cyklu) je 0,08 %. Za těchto podmínek je možno vizuálně pozorovat nepatrné hromadění barviva na konci doby přidávání barviva, která je skončena za 40 minut. Barvicí lázeň se ochladí rychlostí 2,8 °C/min na 76,7 °C a v této době je lázeň bezbarvá a vypadá, že je vyčerpána. Látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a usuší na vzduchu.

40

Jako výsledek se získá egální limonkové zelené vybarvení nylonového osnovního úpletu a bezbarvá barvicí lázeň.

45

Příklad 3

Použije se stejného množství a stejného typu látky, stejného barvicího zařízení a stejného postupu jako v příkladu 1, přičemž se hodnota pH lázně nastaví na 4,0 přidávkem fosforečnanu monosodného (MSP) a kyseliny fosforečné. Jako barviva se použije 2,00 g černi C. I. Acid Black 107, rozpuštěné ve 400 ml destilované vody. Množství barviva je vypočítáno tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva připadalo na vlákno 4,0 % hmotnostního barviva.

50

Barvivový roztok se dávkuje rychlostí 20 ml/min, což je rychlost, která je ekvivalentní rychlosti dávkování barviva 0,2 % barviva/min, vztaženo na celkovou hmotnost látky. Procentický podíl

celkového množství barviva, přidaný při jednom obratu látky (strojovém cyklu) je 0,17 %. Za těchto podmínek nelze nikdy pozorovat hromadění barviva v barvicí lázni v průběhu doby přidávání barviva, která je skončena za 20 minut. Barvicí lázeň se rychlostí 2,8 °C ochladí na 76,7 °C, potom se látka vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme ze stroje a usuší na vzduchu.

Jako výsledek se získá egální černé vybarvení nylonového osnovního úpletu a bezbarvá barvicí lázeň.

Příklad 4

Barvicího zařízení, které je popsáno v příkladu 1 se v tomto příkladu použije pro barvení osnovního úpletu z 80 % hmotnostních trojlaločnatého (1,3 dpf) 66 nylonového vlákna o jemnosti 44 dtex, a 20 % hmotnostních spandexového vlákna (LYCRA^(R)) (E. I. du Pont de Nemours and Company) o jemnosti 44 dtex. V části A se použije konvenčního barvicího postupu. Části B a C ilustrují způsob podle vynálezu, který se provádí za různých teplot barvicí lázně. Dosažené výsledky jsou souhrnně uvedeny v tabulce 1.

Část A (srovnávací)

50 g látky popsané výše se vypere za běžných podmínek (15 minut při 71,1 °C za použití 0,1 g/l prostředku MERPOL LFH^(R), což je kapalný neiontový detergent, vyráběný firmou E. I. du Pont de Nemours & Company a 0,1 g/l hydroxidu amonného). Látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací hladiny, aby se odstranila všechna prací činidla. Potom se lázeň odkape. Vyrobí se barvicí lázeň z 2500 ml destilované vody o teplotě 26,7 °C, jejíž pH se nastaví na 5,0 přidávkem MSP a kyseliny fosforečné. Látka se uvede do rychlého pohybu působením trysky hubice.

Odděleně se 0,5 g modři C. I. Acid Blue 122 rozpustí ve 200 ml destilované vody, což představuje množství, které za předpokladu úplného vyčerpání barviva odpovídá 1 % barviva na vlákně (1,25 %, vztaženo na hmotnost nylonového vlákna). Roztok barviva se potom přidá do barvicí lázně. Za těchto podmínek je látka plně zaplavena barvicí lázní. Teplota barvicí lázně se rychlostí 1,1 °C zvýší na 93,3 °C a na této hodnotě se udržuje po dobu 30 minut. Potom se barvicí lázeň ochladí rychlostí 2,8 °C/min na 76,6 °C, látka se vymáchá v lázni s regulačním přepadem, vyjme z barvicího stroje a usuší na vzduchu.

Jako výsledek se získá egální modré vybarvení osnovního úpletu z nylonu a ze spandexových vláken LYCRA^(R) a úplně bezbarvá barvicí lázeň. Celková délka cyklu je přibližně 100 minut. Relativní hloubka vybarvení se měří na rubové straně usušené látky a považuje se za 100 %.

Část B

V tomto příkladu se použije stejného množství látky stejného typu jako v části A a také použité barvicí zařízení a podmínky praní jsou stejné.

Vyrobí se barvicí lázeň z 2500 ml destilované vody o teplotě 26,7 °C, jejíž pH se nastaví na 5,0 přidávkem MSP a kyseliny fosforečné. Za těchto podmínek je látka plně zatopena barvicí lázní. Látka se uvede do rychlého pohybu čerpáním barvicí lázně tryskou hubice. Teplota barvicí lázně se rychle zvýší (2,8 °C/min) na teplotu barvení. V tomto příkladu se udržuje teplota barvení 82,2 °C v podstatě konstantní po celou dobu přidávání barviva.

Odděleně se rozpustí 0,5 g modři C. I. Acid Blue 122 ve 200 ml destilované vody. Toto množství je vypočítáno tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva připadalo 1 % barviva na látku (1,25 %, vztaženo na hmotnost nylonového vlákna). Za použití zařízení popsaného v příkladu 1

se odděleně vyrobený roztok barviva dávkuje do barvicí lázně rychlostí 5 ml/minutu, která je ekvivalentní rychlosti 0,025 % barviva/min, vztaženo na hmotnost látky, přičemž teplota při barvení se udržuje na konstantní hodnotě. Procentický podíl celkového množství barviva, přidaný při jednom obratu látky (strojovém cyklu) je 0,08 %. Za těchto podmínek nelze nikdy pozorovat hromadění barviva v barvicí lázni v průběhu doby přidávání barviva, která je skončena za 40 minut. Barvicí lázeň se rychlostí 2,8 °C ochladí na 76,7 °C, potom se látka vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme ze stroje a usuší na vzduchu.

Jako výsledek se získá egální modré vybarvení osnovního úpletu ze směsi nylonových vláken a spandexových vláken LYCRA^(R) a bezbarvá barvicí lázeň. Celková délka cyklu je 66 minut, což je o 33 % méně než v části A. Kromě toho, relativní hloubka vybarvení, měřená na modrém vybarvení látky (640 nm) je o 36 % vyšší, než u látky získané z příkladu A. Barva látky se měří na rubové straně.

15

Tabulka 1

část	délka cyklu (min)	teplota lázně (°C)	relativní výtěžek barviva (%)
A (srovnávací)	100	93,3*	100
B	66	82,2	136
C	66	93,3	165

* maximální teplota

20

Příklad 5

Barvicího zařízení, které je popsáno v příkladu 1 se v tomto příkladu použije pro barvení kruhové úpletové látky ve formě hadice (11,4 cm, hadice; plná šířka 21,6 cm x 175,5 cm) z trojlaločnatého (3,08 dpf) nylonového vlákna, jemnost 44 dtex, pomocí modři Anthraquinone Blue B (C. I. Acid Blue 45), které se používá za takových podmínek, aby byl přenos barviva nižší než 10 %. V části A se používá barvicího postupu, při němž je všechno barvivo přítomno v lázni od počátku, kdy je teplota lázně nízká a teplota se postupně zvyšuje, aby se barvení dokončilo. Část B ilustruje způsob podle tohoto vynálezu. V průběhu barvení se stanovuje koncentrace barviva v lázni. Získané výsledky jsou uvedeny v tabulkách 2 a 3.

30

Část A (srovnávací)

35 g výše popsané látky se vypere a vymáchá způsobem popsaným v příkladu 1. Potom se vyrobí barvicí lázeň, tak jako v příkladu 1 (délka lázně, tj. poměr hmotnosti lázně k hmotnosti látky 70:1, teplota lázně 26,7 °C, pH nastaveno na 4,5 fosforečnanem monosodným /MSP/ a kyselinou fosforečnou). Látka se uvede do rychlého pohybu působením trysky hubice.

35

40 Odděleně se 0,175 g modři C. I. Acid Blue 45 rozpustí ve 200 ml destilované vody, čímž se zajistí, aby bylo na látce přítomno 0,5 % barviva (za předpokladu úplného vyčerpání barviva). Všechny roztoky barviva se potom přidá do barvicí lázně o teplotě 26,7 °C. Za těchto podmínek se látka plně zatopí barvicí lázní. Teplota barvicí lázně se zvyšuje rychlostí 1,1 °C/min na 60 °C a při této teplotě se lázeň udržuje po dobu 30 minut. V rozmezí od teploty 26,7 °C do teploty 60 °C se vždy po 5,6 °C se odebírají vzorky lázně. V průběhu doby udržování teploty na 60 °C se

45

vzorky lázně odebírají v 5-ti minutových intervalech. Koncentrace modři C. I. Acid Blue 45 v lázni v průběhu tohoto kontrolního postupu jsou uvedeny v tabulce 2.

- 5 Látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a usuší na vzduchu. Jako výsledek se získá egální modré vybarvení kruhové úpletové látky a bezbarvá barvicí lázeň. Relativní hloubka vybarvení se měří na lícové straně usušené látky a považuje se za 100 %.

Tabulka 2

10

vzorek	teplota (°C)	doba po dosažení 60 °C (min)	koncentrace barviva v lázni (ppm)
1	26,7		42
2	30		50
3	35		47
4	40		44
5	45		41
6	50		36
7	55		32
8	60		29
9		5	16
10		10	13
11		15	7
12		20	3
13		25	2
14		30	1

Část B

- 15 V tomto příkladě (příklad podle vynálezu) se použije stejného množství a stejného typu látky, stejných podmínek praní a stejného barvicího zařízení jako v části A.

- 20 Barvicí lázeň se vyrobí stejným způsobem, jako v části A. Látka se uvede do rychlého pohybu čerpáním barvicí lázně tryskovou hubicí a teplota barvicí lázně se velkou rychlostí (2,8 °C/min) zvýší na barvicí teplotu. V tomto příkladu se v průběhu celé doby přidávání barviva udržuje teplota konstantní na 60 °C.

- 25 Odděleně se rozpustí 0,175 g modři Anthraquinone Blue B (C. I. Acid Blue 45) ve 100 ml destilované vody. Toto množství je vypočítáno tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva připadalo 0,5 % barviva na vlákno. Za použití zařízení popsaného v příkladu 1 se odděleně vyrobený roztok barviva dávkuje po dobu 20 minut pod povrch barvicí lázně rychlostí 5 ml/minutu, která je ekvivalentní rychlosti 0,025 % barviva/min, vztaženo na hmotnost látky, přičemž teplota při barvení se udržuje na konstantní hodnotě 60 °C. Procentický podíl celkového množství barviva, přidaný při jednom obratu látky (strojovém cyklu) je 0,17 %.
- 30 Lázně se odebírají po nadávkování 25 ml, 50 ml, 75 ml a 100 ml barviva. Vzorky lázně se také odebírají po 5, 10, 15, 20, 25 a 30 minutách od nadávkování celého množství roztoku barviva. Měřením se stanoví koncentrace barviva v těchto vzorcích. Zjištěné výsledky jsou uvedeny v tabulce 3. Potom se látka vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme ze stroje a usuší na vzduchu.

Jako výsledek se získá egální modré vybarvení nylonového kruhového úpletu a bezbarvá barvicí lázeň. Na lícové straně usušené látky se naměří zvýšení relativního výtěžku barviva 12 až 15 %, ve srovnání se srovnávacím vybarvením, které je popsáno v části A, uvedené výše.

5

Tabulka 3

vzorek lázně	množství přidaného barvivového koncentráту (ml)	doba od přidání celého množství barviva (min)	koncentrace barviva v lázni (ppm)
1	25		0,40
2	50		1,08
3	75		1,6
4	100		2,1
5	125		1,9
6	150		3,1
7	175		4,3
8	200		4,1
9		5	2,9
10		10	1,6
11		15	1,1
12		20	0,7
13		25	0,5
14		30	0,4

10 Příklad 6

Barvicího zařízení podle příkladu 1 se také použije v tomto příkladu pro barvení osnovního úpletu (plná šířka 20,3 cm x 177,8 cm) z kulatých (2,9 dpf) vláken z 66 nylonu, 55 dtex pomocí čtyřsložkové směsi kovokomplexních barviv. V části A se použije konvenčního barvicího postupu a v části B se použije způsobu podle vynálezu. U obou vybarvení se porovnává stupeň rovnoměrnosti.

15 Část A (srovnávací)

20 54 g látky popsané výše se vypere a barvicí lázeň se vyrobí způsobem popsaným v příkladu 1. Délka této lázně (hmotnost lázně/hmotnost látky) je 45:1. Pomocí MSP a kyseliny fosforeční se hodnota pH nastaví na 5,0 a látka se uvede do rychlého pohybu působením trysky v hubici.

25 Odděleně se rozpustí 0,028 g žlti Intralan Yellow 2BRL S (Crompton and Knowles Corp.) (100 %) a 0,0084 g červení Intralan Bordeaux RLB (Crompton and Knowles Corp.) (100 %) a 0,06 g černí C. I. Acid Black 107 a 0,18 g černí C. I. Acid Black 132, což všechno jsou kovokomplexní barviva, ve 200 ml destilované vody. Toto množství je vypočítáno tak, aby množství barviva na vlákne bylo v případě jednotlivých barviv ve výše uvedeném pořadí 0,0518 %, 0,0156 %, 0,11 % a 0,33 %, za předpokladu úplného vyčerpání všech barviv.

30 se konvenčním způsobem roztok barviva přidá do barvicí lázně o teplotě 26,7 °C. Za těchto podmínek se látka zcela zatopí barvicí lázní. Teplota lázně se rychlostí 1,1 °C za minutu zvýší na 96 °C a při této hodnotě se udržuje po dobu 30 minut. Potom se látka vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a usuší na vzduchu.

Jako výsledek se získá bezbarvá barvicí lázeň a egální (tj. beze skvrn) šedivě vybarvená osnovní úpletová látka, na níž jsou však patrné četné světlé a tmavé pruhy a pásy. Stupeň rovnoměrnosti vybarvení této látky je 2,0. Relativní hloubka vybarvení, měřená na rubové straně usušené látky se definuje jako 100 %.

5

Část B

Množství a typ použité látky, barvicí zařízení a podmínky praní jsou stejné jako v části A.

10 Vyrobit se barvicí lázeň způsobem popsaným v příkladu 1 a její pH se nastaví na 5,0 přidávkem fosforečnanu monosodného (MSP) a kyseliny fosforečné. Za těchto podmínek se látka plně zatopí barvicí lázní. Látka se uvede do rychlého pohybu čerpáním barviva tryskovou hubicí. Teplota se rychle (2,8 °C/min) nastaví na teplotu barvení, která činí 96,7 °C.

15 Odděleně se připraví stejný čtyřsložkový roztok barviva, podrobně popsaný v části A, ve 200 ml destilované vody, aby se dosáhlo stejných procentických obsahů barviv a stejných podílů barviv na látce, za předpokladu jejich úplného vyčerpání. Za použití stejného zařízení, jaké bylo použito v příkladu 1, se odděleně vyrobený barvivový roztok dávkuje pod povrch barvicí lázně o teplotě 96,1 °C rychlostí 5 ml/min. Doba přidávání barviva je 40 minut. Procentický podíl barviva
20 přidávaný při jednom obratu látky (strojovém cyklu) je 0,08 %. Potom se látka vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a usuší na vzduchu.

Získá se egální (beze skvrn) šedé vybarvení bez znatelných pruhů a bezbarvá barvicí lázeň. Ve srovnání s kontrolním vybarvením, které bylo popsáno v části A, se na rubové straně látky
25 naměří zvýšení relativního výtěžku barviva 34 %. Stupeň rovnoměrnosti vybarvení látky je 7,5.

Příklad 7

30 Barvicího zařízení podle příkladu 1 se v tomto příkladu použije pro barvení kruhové úpletové látky v podobě hadice (11,4 cm hadice, plná šířka 21,6 cm x 157,5 cm) z trojlaločnatého (3,8 dpf) nylonového vlákna (nylon 66), 44 dtex, za použití antrachinonové modři Anthraquinone Milling Blue BL (C. I. Acid Blue 122). V části A se použije konvenčního barvicího postupu a části B, C a D ilustrují způsoby prováděné podle vynálezu, při nichž se určité množství barviva
35 přidá do lázně před tím, než se lázeň dostane na teplotu barvicího přechodu, tj. při nichž se do lázně v průběhu fáze rychlého vytahování barviva přidá méně než 100 % barviva.

Část A (srovnávací)

40 50 g látky popsané výše se vypere a vymáchá v lázni s přepadovou regulací, tak jako v příkladu 1. Stejně tak jako v příkladu 1 se vyrobí i barvicí lázeň (délka lázně 50:1) a hodnota pH se nastaví na 5,0 pomocí MSP a kyseliny fosforečné. Látka se uvede do rychlého pohybu působením trysky v hubici.

45 Odděleně se 0,5 g modři C. I. Acid Blue 122 rozpustí ve 200 ml destilované vody tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva obsahovala látka 1 % barviva. Roztok barviva se přidá konvenčním způsobem do barvicí lázně o teplotě 26,7 °C. Za těchto podmínek se látka plně zatopí barvicí lázní. Potom se teplota barvicí lázně zvyšuje rychlostí 1,1 °C/min až na 93,3 °C a při této teplotě se lázeň udržuje 30 minut. Potom se lázeň ochladí rychlostí 2,8 °C/min až na
50 teplotu 76,7 °C, látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a usuší na vzduchu.

Jako výsledek se získá egální modré vybarvení na kruhové úpletové látce a bezbarvá barvicí lázeň. Celková délka cyklu je přibližně 100 minut. Relativní hloubka vybarvení se měří na lícové straně obarvené látky a její hodnota se v tomto případě označí jako 100 %.

5 Část B

Použije se stejného typu látky, barvicího zařízení a pracího postupu, jako v části A, pouze s tím rozdílem, že hmotnost látky je 35 g.

- 10 Teplota barvicí lázně se nastaví na 26,7 °C a její pH se nastaví na 5,0 přísadou fosforečnanu monosodného (MSP) a kyseliny fosforečné. Látka se uvede do rychlého pohybu působením trysky v hubici.

- 15 Odděleně se 0,5 g modří C. I. Acid Blue 122 rozpustí ve 200 ml destilované vody tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva obsahovala látky 1 % barviva. 40 ml z celkem 200 ml odděleně připraveného roztoku barviva (20 % z celkového množství) se zředí na 125 ml a potom nadávkuje pod povrch barvicí lázně způsobem popsaným v příkladu 1. Počáteční teplota lázně je 26,7 °C, rychlost dávkování 5 ml/min, doba dávkování 25 minut, koncová teplota 96,1 °C, rychlost zvyšování teploty 2,8 °C/min. V tomto příkladu nesouhlasí začátek doby přidávání
20 barviva se začátkem fáze rychlého vytahování barviva, která začíná teprve když se dosáhne teploty barvicího přechodu. Za těchto podmínek dochází ke znatelnému hromadění barviva v lázni.

- 25 Když teplota lázně dosáhne 96,1 °C, což je teplota která je o dost vyšší než teplota barvicího přechodu, začne se přidávat zbývajících 160 ml původního roztoku barviva (80 % z celkového množství), zředěného na 200 ml, pod povrch barvicí lázně, rychlostí 5 ml/min, přičemž doba přidávání je 40 minut. Tedy, alespoň asi 80 % barviva se přidá v průběhu fáze rychlého vytahování barviva, kdy se lázeň nachází nad teplotou barvicího přechodu. Procentický podíl celkového množství barviva, který se přidá při jednom obratu látky (strojovém cyklu) v tomto
30 období přidávání druhé části barviva je 0,067 %. Potom se lázeň ochladí, obarvená látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a usuší způsobem popsaným v příkladu 1.

- 35 Jako výsledek se získá egální modré vybarvení na nylonovém osnovním úpletu a bezbarvá barvicí lázeň. Celková délka cyklu je přibližně 72 minut. Zvýšení relativního výtěžku barviva, měřené na lící straně obarvené látky, je ve srovnání s kontrolním postupem podle části A, popsaným výše, 27 %.

40 Část C

- Použije se stejného množství látky stejného typu a stejného barvicího zařízení a postupu jako v části B, pouze s tím rozdílem, že se 70 ml z původních 200 ml roztoku barviva, tedy 35 % tohoto roztoku, zředí na 125 ml. Tento zředěný roztok se dávkuje rychlostí 5 ml/min, jako v části B, do lázně, jejíž výchozí teplota je 26,7 °C, při zvyšování teploty rychlostí 2,8 °C/min až na
45 teplotu 96,1 °C (v průběhu 25 minut). Dochází ke znatelnému hromadění barviva v lázni.

- Když teplota lázně dosáhne 96,1 °C, začne se přidávat zbývajících 130 ml původního roztoku barviva (65 % z celkového množství), zředěného na 200 ml, pod povrch barvicí lázně, rychlostí 5 ml/min, přičemž doba přidávání je 40 minut. Tedy, alespoň asi 65 % barviva se přidá
50 v průběhu fáze rychlého vytahování barviva. Procentický podíl celkového množství barviva, který se přidá při jednom obratu látky (strojovém cyklu) v tomto období přidávání druhé části barviva je 0,054 %.

Potom se lázeň ochladí, obarvená látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a usuší způsobem popsaným v části B. Dosáhne se stejných výsledků, pouze s tím rozdílem, že zvýšení výtěžku barviva ve srovnání s konvenčním kontrolním barvením je v tomto případě 21 %. Celková délka cyklu je přibližně 72 minut.

5

Část D

Použije se stejného množství látky stejného typu a stejného barvicího zařízení a postupu jako v části B, pouze s tím rozdílem, že se 100 ml z původních 200 ml roztoku barviva, tedy 50 % tohoto roztoku, zředí na 125 ml. Tento zředěný roztok se dávkuje rychlostí 5 ml/min, jako v části B, do lázně, jejíž výchozí teplota je 26,7 °C, při zvyšování teploty rychlostí 2,8 °C/min až na teplotu 96,1 °C (v průběhu 25 minut). Dochází ke znatelnému hromadění barviva v lázni.

Když teplota lázně dosáhne 96,1 °C, začne se přidávat zbývajících 100 ml původního roztoku barviva (50 % z celkového množství), zředěného na 200 ml, pod povrch barvicí lázně, rychlostí 5 ml/min, přičemž doba přidávání je 40 minut. Tedy, alespoň asi 50 % barviva se přidá v průběhu fáze rychlého vytahování barviva. Procentický podíl celkového množství barviva, který se přidá při jednom obratu látky (strojovém cyklu) v tomto období přidávání druhé části barviva je 0,042 %.

20

Potom se lázeň ochladí, obarvená látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a usuší způsobem popsaným v části B. Dosáhne se stejných výsledků, pouze s tím rozdílem, že zvýšení výtěžku barviva ve srovnání s konvenčním kontrolním barvením je v tomto případě 11 %. Celková délka cyklu je přibližně 72 minut.

25

Příklad 8

Barvicího zařízení, které je popsané v příkladu 1, se použije pro barvení žerzejového hadicového úpletu z trojlaločnatého vlákna (2,25 dpf) z 66 nylonové příze, zhotoveného na laboratorním pletacím stroji Lawson-Hemphill. V části A se použije konvečního barvicího postupu. Část B ilustruje provedení způsobem podle vynálezu, kterého se použije pro získání relativní hloubky vybarvení, která je přibližně stejná jako u látky barvené podle části A, přičemž se však v tomto případě použije méně barviva. (Je také pozorován nižší relativní obsah barviva ve výsledné látce.) Pořídí se fotomikrografie průřezu obarvené látky. Na obr. 5 a 7 je ilustrována látka obarvená konvenčním barvicím postupem podle části A a na obr. 4 a 6 je ilustrována látka obarvená barvicím postupem podle vynálezu.

35

Část A (srovnávací)

40

50 g vzorek látky popsané výše se vypere a vymáchá. Vyrobí se 2500 ml barvicí lázně z destilované vody, jejíž pH se nastaví na 5,0, tak jako v příkladu 1. Látka se uvede do rychlého pohybu působením tryskové hubice a v tomto pohybu se udržuje po dobu 5 minut.

Odděleně se 1,5 g modři C. I. Acid Blue 335 rozpustí ve vodě, za vzniku kapalného koncentráту. Množství barviva je vypočteno tak, aby vlákno obsahovalo 3,0 % barviva, za předpokladu úplného vyčerpání barviva. Do lázně se přidá koncentrovaný roztok barviva. Za těchto podmínek je barvivo plně zatopeno barvicí lázní. Potom se teplota zvýší rychlostí 1,6 °C/min na 96,1 °C a látka se 30 minut barví. Lázeň se ochladí, látka se vymáchá a usuší na vzduchu.

50

Jako výsledek se získá bezbarvá barvicí lázeň a egální vybarvení látky s odstínem námořnické modři. Relativní hloubka vybarvení, která představuje průměrnou hodnotu z hloubky vybarvení líce a rubu hadice a relativní obsah barviva se klasifikují hodnotami 100 %. Na obr. 5 a 7 jsou znázorněny mikrofotografie průřezu této látky.

Část B

5 Použije se 50 g vzorku látky popsané výše a barvicí lázně z 2500 ml destilované vody, jejíž pH se upraví na 5,0 způsobem popsaným v příkladu 1. Látka se uvede do rychlého pohybu čerpáním barvicí lázně tryskovou hubicí. Potom se teplota barvicí lázně rychle zvýší (3,3 °C/min) až na barvicí teplotu. V tomto případě se teplota v průběhu doby přidávání barviva udržuje na 97,2 °C.

10 Odděleně se 1,05 g modří C. I. Acid Blue 335 rozpustí ve 200 ml destilované vody. Množství barviva je vypočítáno tak, aby bylo na vlákně přítomno 2,1 % barviva, za předpokladu jeho úplného vyčerpání z lázně. Za použití zařízení, které je popsáno v příkladu 1, se odděleně vyrobený roztok barviva dává pod povrch barvicí lázně, v místě vzdáleném od pohybující se látky, rychlostí 5 ml/min, což odpovídá 0,05 % barviva/min, vztaženo na hmotnost látky. Procentický podíl barviva vztažený na jeden obrát látky (strojový cyklus) je 0,08 %. Za těchto
15 podmínek nelze nikdy pozorovat žádné hromadění barviva v lázni v průběhu přidávání roztoku barviva, které je ukončeno po 42 minutách. Potom se lázeň obsahující obarvenou látku ochladí, látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a nakonec usuší na vzduchu, jak v příkladu 1.

20 Jako výsledek se získá bezbarvá barvicí lázeň a egální vybarvení látky na odstín námořnické modří. Relativní hloubka vybarvení látky, která představuje průměrnou hodnotu z lícové strany a rubové strany, je 99,8 %, což je zhruba ekvivalentní hloubce vybarvení látky ve srovnávací části A, zatímco relativní obsah barviva je v tomto případě 73 %. To odpovídá zvýšení relativního výtěžku barviva 36,7 %. Na obr. 4 a 6 jsou uvedeny fotomikrografie průřezu této látky.

25

Příklad 9

30 Barvicího zařízení a postupů popsaných v příkladu 1 se také použije v tomto příkladu pro obarvení kruhového hadicového úpletu z nylonové střížové příze o bavlněném čísle 20/2 se zafixovaným obloučkováním (3 dpf a délka 3,81 cm) za použití následujících barviv (procentická množství jsou vztažena na hmotnost látky), spolu s uvedeným UV-inhibitorem:

C. I. Acid Red 316	0,0275 %
C. I. Acid Blue 239	0,2145 %
Avilon Blue RW*	0,1045 %
C. I. Acid Black 132	0,066 %
UV-inhibitor (CIBAFast N ^(R) *)	1,100 %

35 * = výrobek firmy CIBA GEIGY CORP.

40 Jako výsledek se získá kobaltově modré vybarvení látky, jejíž vnější strany jsou vybarveny na hlubší odstín než vnitřek a bezbarvá barvicí lázeň. Relativní výtěžek barviva vypočítaný z průměrné hodnoty K/S (průměrná hodnota z hodnot naměřených na lícovém a rubovém povrch hadicového úpletu) se zvýší o 76 %, ve srovnání s kontrolní látkou obarvenou stejnými barvivami konvenčním postupem v zařízení pro vanové barvení. Relativní obsah barviva v látce je zhruba stejný v obou případech (při postupu podle vynálezu 100 % a při kontrolním postupu 100,5 %).

Příklad 10

V tomto příkladu se v Saucierově vanovém barvicím stroji (20,3 cm) (výrobek firmy Saucier Stainless Steel Products, Minneapolis, MN, USA) barví všívaný koberec ze dvou vrstev, nylonová příze z nekonečného vlákna (1265 dtex, trojlaločnaté /17 dpf/, objemované vlákno). Část A ilustruje konvenční postup a část B ilustruje způsob podle vynálezu.

Část A (srovnávací)

450 g koberce (20,3 x 190,5 cm), popsaného výše se přehodí přes viják hašple a potom se jeho konce k sobě přišijí, za vzniku nekonečného provazce. Dveře se uzavřou a koberec se pere při 71,1 °C po dobu 15 minut za použití lázně obsahující 0,1 g/l přípravku Merpol LFH^(R) (kapalný neiontový detergent prodáváný firmou E. I. du Pont de Nemours & Company) a 0,1 g/l hydroxidu amonného. Látka se vypere v lázni s přepadovou regulací, aby se odstranily všechny prací prostředky a potom se lázeň odkape.

Vyrobí se barvicí lázeň z 25 l destilované vody o délce (hmotnostní poměr lázně a látky) 55:1 a teplotě 26,7 °C, jejíž pH se nastaví na 5,0 přísadou fosforečnanu monosodného (MSP) a kyseliny fosforečné. Látka se uvede do pohybu otáčivým působením vijáku.

Odděleně se 4,5 g antrachinonové modři Anthraquinone Milling Blue BL C. I. Acid Blue 122 rozpustí ve 1000 ml destilované vody tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva obsahovala látka 1 % barviva. Roztok barviva se přidá do barvicí lázně o teplotě 26,7 °C. Potom se teplota barvicí lázně zvyšuje rychlostí 1,1 °C/min až na 96,1 °C a při této teplotě se lázeň udržuje 30 minut. Potom se lázeň ochladí rychlostí 2,8 °C/min až na teplotu 76,7 °C, látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a usuší na vzduchu.

Jako výsledek se získá egální modré vybarvení na nylonovém koberci a bezbarvá barvicí lázeň. Relativní hloubka vybarvení se měří na lícové straně obarveného všívaného koberce a její hodnota se v tomto případě označí jako 100 %.

Část B

I v tomto příkladě se použije stejného množství koberce stejného typu, stejného barvicího zařízení a stejných podmínek pro praní, jako v části A.

Vyrobí se barvicí lázeň o délce 55:1 a teplotě 26,7 °C, jejíž pH se nastaví na 5,0 přísadou fosforečnanu monosodného (MSP) a kyseliny fosforečné. Látka se uvede do pohybu otáčivým účinkem vijáku. Teplota barvicí lázně se rychle zvýší (rychlostí 2,8 °C/min) na teplotu barvení. V tomto příkladě se teplota barvení udržuje v podstatě konstantní při 93,3 °C v průběhu doby přidávání barviva, jak je to popsáno dále.

Odděleně se 4,5 g antrachinonové modři Anthraquinone Milling Blue BL (C. I. Acid Blue 122) rozpustí ve 1000 ml destilované vody tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva obsahovala látka asi 1 % barviva. Za použití přesného dávkovacího čerpadla pro kapaliny (přesnost přibližně 1 %) MANOSTAT COMPULAB, výrobek firmy Manostat Corporation of New York, N.Y. USA, se odděleně vyrobený roztok barviva dávkuje pod povrch barvicí lázně v místě, které je vzdáleno od pohybující se látky, rychlostí 25 ml/min, která odpovídá rychlosti 0,025 % barviva, (vztaženo na hmotnost látky) za minutu. Procentický podíl celkového množství barviva, který se přidá při jednom obratu látky (strojovém cyklu) je 0,08 %. Za těchto podmínek nikdy nedojde k žádnému pozorovatelnému nahromadění barviva v barvicí lázni v průběhu přidávání barviva, které je skončeno za 40 minut.

Potom se barvicí lázeň ochladí rychlostí 2,8 °C/min na 76,7 °C a látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací hladiny, vyjme z barvicího stroje a usuší na vzduchu.

5 Výsledkem je, že se získá egální modré vybarvení na koberci a bezbarvá barvicí lázeň. Výtěžek barviva se zvýší o 98 %, vzhledem ke srovnávacímu vzorku připravenému podle části A.

Příklad 11

10 V tomto příkladu se barví všívaný koberec z nylonové střížové příze (bavlněné číslo 3,75, trojlaločnaté vlákno 18 dpf, obloučkované) za použití stejného zařízení, jakého bylo použito v příkladě 10. Část A ilustruje konvenční postup a část B postup podle tohoto vynálezu.

Část A (srovnávací)

15 560 g koberce (22,8 x 152,4 cm), popsaného výše se vypere a vymáchá způsobem popsaným v příkladu 10.

20 Vyrobí se barvicí lázeň z 11 l destilované vody o délce (hmotnostní poměr lázně a látky) 20:1 a teplotě 26,7 °C, jejíž pH se nastaví na 6,0 přísadou fosforečnanu monosodného (MSP). Látka se uvede do pohybu otáčivým působením vijáku.

25 Odděleně se 0,84 g oranže C. I. Acid Orange 156, stejného množství červeni C. I. Acid Red 361 a stejného množství modři C. I. Acid Blue 277 rozpustí ve 100 ml destilované vody tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva obsahovala látka 0,45 % barviva. Roztok barviva se přidá do barvicí lázně o teplotě 26,7 °C. Potom se teplota barvicí lázně zvyšuje rychlostí 1,7 °C/min až na 100 °C a při této teplotě se lázeň udržuje 60 minut. Potom se lázeň za horka (100 % °C) odkape, koberec se vymáchá v chladné vodě v lázni s přepadovou regulací a barvicí lázeň se znovu odkape. Koberec se vyjme z barvicího stroje, lázeň se odmáčkne a koberec se
30 usuší na vzduchu.

Jako výsledek se získá egální středně syté hnědé vybarvení na nylonovém koberci a bezbarvá barvicí lázeň.

35 Část B

I v tomto příkladě se použije stejného množství koberce stejného typu, stejného barvicího zařízení a stejných podmínek pro praní, jako v části A.

40 Vyrobí se barvicí lázeň o délce 20:1 (poměr hmotnosti lázně a hmotnosti koberce) a teplotě 26,7 °C, jejíž pH se nastaví na 6,0 přísadou fosforečnanu monosodného (MSP), pyrofosforečnanu trojsodného (TSPP) a kyseliny fosforečné. Koberec se uvede do pohybu otáčivým účinkem vijáku. Teplota barvicí lázně se rychle zvýší (rychlostí 2,8 °C/min) na teplotu barvení (100 °C).

45 Odděleně se 0,84 g oranže C. I. Acid Orange 156, stejného množství červeni C. I. Acid Red 361 a stejného množství modři C. I. Acid Blue 277 rozpustí ve 100 ml destilované vody a roztok se zředí na celkový objem 200 ml. Za předpokladu úplného vyčerpání barviva bude tedy látka obsahovat 0,45 % barviva.

50 Za použití přesného dávkovacího čerpadla pro kapaliny (přesnost přibližně 1 %) MANOSTAT COMPULAB, výrobek firmy Manostat Corporation of New York, N.Y. USA, se odděleně vyrobený roztok barviva dávkuje pod povrch barvicí lázně v místě, které je vzdáleno od pohybující se látky, rychlostí 5 ml/min, která odpovídá rychlosti 0,011 % barviva, (vztaženo na

hmotnost látky) za minutu. Procentický podíl celkového množství barviva, který se přidá při jednom obratu látky (strojovém cyklu) je 0,08 %. Za těchto podmínek nikdy nedojde k žádnému pozorovatelnému nahromadění barviva v barvicí lázni v průběhu přidávání barviva, které je
 5 100 °C. Horká barvicí lázeň se odkape a koberec se vymáchá v chladné vodě v lázni s pře-
 dovou regulací hladiny a barvicí lázeň se znovu odkape. Koberec se vyjme z barvicího stroje,
 odmáčkutím zbaví lázně a usuší na vzduchu.

Výsledkem je, že se získá egální hnědé vybarvení střední sytosti na nylonovém koberci a bezbar-
 10 vá barvicí lázeň.

Příklad 12

15 25 g tkaniny (délka 162,6 cm, šířka 21,6 cm) z tvarované příze, vyrobené ve vzduchové trysce
 (proces Air-Jet), [osnova: 44 dtex, kulaté (1,18 dpf), polomatové vlákno z 66 nylonu, útek: dva
 záhyby, 55 dtex, kulaté (0,76 dpf), polomatové 66 nylonové vlákno] se sešije, za vzniku hadice,
 vypere a obarví modří Anthraquinone Milling Blue BL (C. I. Acid Blue 122), jako v příkladu 4,
 20 srovnávací části A. Získané vybarvení je kontrolní. Kromě toho, stejná látka se vypere a obarví
 stejným barvivem způsobem popsaným v příkladu 4, části B. Tak se získá vybarvení podle
 vynálezu.

Egální modré vybarvení nylonové tkaniny, které se získá způsobem podle vynálezu, vykazuje
 25 zvýšení výtěžku barviva 12 až 15 % na lícové straně tkaniny, ve srovnání s kontrolním vybar-
 vením. Fotomikrografie ukazují, že vlákno v látce je vybarveno asymetricky a prstencově, což je
 typické pro přednostní provedení vynálezu, při němž se používá barviv, jejichž přenos je nižší
 než 10 %.

30 Příklad 13

V tomto příkladu se mění podmínky, aby se ilustroval účinek vytahování barviva v průběhu
 postupu na výtěžek barviva v obarvené látce. Jak je to podrobně uvedeno v tabulce 4, mění se
 hodnota pH (4 nebo 6), teplota (82,2 nebo 96,1 °C) a doba při teplotě po přidání barviva
 35 (15 nebo 45 minut).

U případů 1 až 7 se používá množství a druhu látky, barvicího zařízení a postupu, které jsou
 podrobně popsány v příkladu 5. V části B se opakovaně postupuje tak, že se nejprve látka vypere
 a potom se na ní nanese 2 % hmotnostní, vztaženo na hmotnost látky, barviva C. I. Acid Violet
 40 48. Hodnota pH se nastaví na 4 nebo 6 způsobem popsaným v tabulce 4 pomocí fosforečnanu
 monosodného (MSP) a kyseliny fosforečné. Do barvicí lázně se rychlostí 5 ml/min přidává
 odděleně připravený roztok 0,70 g C. I. Acid Violet 48 ve 200 ml destilované vody a v průběhu
 postupu se v různých okamžicích a při různé teplotě odebírají vzorky barvicí lázně. Množství
 45 barviva přidané za minutu je 0,05 %/min a procentický podíl celkového množství barviva
 přidaný při jednom obratu látky (strojovém cyklu) je 0,08 %. Koncentrace barviva C. I. Acid
 Violet 48 se stanovuje spektrofotometricky a výsledky jsou sumarizovány na obr. 1 [případ 1
 (pH 4) a případ 5 (pH 6)], při 15-minutovém setrvání při dané teplotě.

Za použití stejného typu a stejného množství látky jako v dále uvedených případech 1 až 7 se
 50 provedou srovnávací zkoušky (případy 1c, 2c, 3c a 4c). Pro praní a přípravu vzorků k barvení se
 používá stejných postupů. Čtyři kontrolní barvení se provádějí po jednom při hodnota pH
 a teploty, kterých se používá v případech 1 až 7, totiž:

1c: pH 4; 82,2 °C

2c: pH 4; 96,1 °C

3c: pH 6; 82,2 °C

4c: pH 6; 96,1 °C

5

Použije se stejného kapalného barvivového koncentrátu, jako v případech 1 až 8, ale v případě 1c až 4c se vždy nejprve přidá barvivo a potom se barvicí lázeň rychlostí 1,1 °C/min zahřeje na stanovenou teplotu, načež se při této teplotě udržuje po dobu 30 minut.

10

V případech 2c a 4c se v průběhu barvení při různé teplotě a tedy v různé době odebírají vzorky lázně. Stanoví se koncentrace barviva C. I. Acid Violet 48 a výsledky jsou sumarizovány na obr. 2. Lázeň se ochladí rychlostí 2,8 °C/min na 76,7 °C a potom se obarvená látka vymáchá v lázni s přepadovou regulací v chladné vodě, vyjme z barvicího stroje a usuší na vzduchu.

15

Hloubka vybarvení v případech 1 až 7 se měří na lícové straně látky a hodnotí se vzhledem ke kontrolnímu vybarvení. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 4.

Tabulka 4

20

případ	srov.	pH	teplota (°C)	doba při tepl. (min)	zvýšení výtěžku barviva (%)
1	1c	4	82,2	15	41
2	1c	4	82,2	45	34
3	2c	4	96,1	15	49
4	2c	4	96,1	45	46
5	3c	6	82,2	15	4
6	4c	6	96,1	15	13
7	4c	6	96,1	45	9

Příklad 14

25

Množství a typ látky, barvicí postup a použité zařízení jsou stejné jako v příkladu 13. V případech 1 až 7 se látka nejprve vypere a potom se na ní nanese 2 % hmotnostní barviva C. I. Acid Violet 48. Rychlost přidávání barviva se sníží, aby byl ilustrován vliv této rychlosti na vytahování barviva v průběhu postupu a na výtěžek barviva v obarvené látce. Jako srovnávací slouží rychlost z příkladu 13. V případech 1 a 2 se používá různé teploty (82,2 a 96,1 °C) při hodnotě pH 6.

30

35

Vyrobí se barvicí lázeň a jejich pH se nastaví na 6 přidávkem fosforečnanu monosodného (MSP) a kyseliny fosforečné. Stejně množství barviva, 0,70 g C. I. Acid Violet 48, se rozpustí v 400 ml destilované vody a roztok se rychlostí 5 ml/min přidává do lázně. Jelikož množství barviva je stejné, ale objem roztoku je dvojnásobný, je rychlost přidávání poloviční ve srovnání s příkladem 13, tj. 0,025 % barviva/min a 0,04 % celkového množství barviva, vztaženo na obrát látky. V průběhu postupu a až do 15 minut od jeho dokončení, se v různých okamžicích odebírají vzorky barvicí lázně a spektrofotometricky se v nich stanovuje koncentrace C. I. Acid Violet 48. Výsledky jsou souhrnně uvedeny v tabulce 3.

Příklad 15

Za použití barvicího zařízení o větším měřítku se způsobem podle vynálezu barví elastická a neelastická osnovní úpletová trikotová látka o plné šířce (152,4 cm) elastická osnovní úpletová rašlová látka o poloviční šířce (160 cm). V části I je ilustrován způsob použití pro přípravu látek před barvením a části II, III a IV ilustrují barvení těchto typů látek.

Část I

Osnovní úpletová tkanina popsaná v tomto příkladu se připraví pro barvení v prací lince s plnou šířkou (výrobek firmy Jawetex AG, Rorschach, Švýcarsko). Látka postupuje rychlostí 9,14 m/min nádrží s prací lázni, která obsahuje 2000 l vody o teplotě 82,2 °C s obsahem 0,5 g/l přípravku MERPOL LFH^(R) (kapalný neiontový detergent, výrobek firmy E. I. du Pont de Nemours & Company. Inc., Wilmington. DE, USA) a potom máchací nádrží obsahující 540 l vody zahřáté na stejnou teplotu. Vypraná látka se usuší a tepelně fixuje jedním průchodem (30 s) rozpínacím sušicím strojem kolíkového typu se čtyřmi komorami (každá komora 3,05 m) (výrobek firmy Bruckner Machinery Corp., Spartanburg, SC). Okraje se v průběhu tepelné fixace odstříhnou, aby se minimalizovalo, zahýbání okrajů v průběhu barvení.

Část II

9000 g osnovní úpletové tkaniny (68,6 délkových metrů, šířka 152,4 cm) z trojlaločnatého (3,1 dpf) 66 nylonového vlákna o jemnosti 44 dtex, předem upravené způsobem popsaným v části I, se zavede do plně zatopeného barvicího stroje Hisaka Jet Dyer, Model V-L, výrobek firmy Mascoe Systems Corp., Mauldin, SC. Látka se protáhne tryskou hubice (70 ml) a potom pečlivě sešije konci k sobě, aby se zabránilo vzniku zkoseného švu. Látka se vypere za konvenčních podmínek (82,2 °C, 20 minut) za použití 400 l vody obsahující v koncentraci 0,5 g/l prací přípravek MERPOL LFH^(R). Látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, aby se zbavila všech pracích prostředků.

Vyrobí se barvicí lázeň z 400 l destilované vody o délce (hmotnostní poměr lázně a látky) 44:1 a teplotě 26,7 °C, jejíž pH se nastaví na 5,2 přísadou 0,4 g/l fosforečnanu monosodného (MSP). Za těchto podmínek je látka plně zatopena barvicí lázní. Látka se uvede do pohybu (1 obrat/min) čerpáním barvicí lázně tryskou hubice (tlak 55 kPa). Teplota barvicí lázně se rychle zvýší (rychlost 3,9 °C/min) na teplotu barvení. V tomto příkladu se barvicí teplota udržuje v podstatě konstantní přibližně při 82,2 °C v průběhu doby přidávání barviva, jak je to popsáno dále.

Odděleně se 90,0 g modři antrachinonové modři Anthraquinone Milling Blue BL (C. I. Acid Blue 122) rozpustí ve 9 l teplé vody tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva obsahovala látka 1 % barviva. Za použití přesného dávkovacího čerpadla pro kapaliny (přesnost přibližně 1 %) MANOSTAT COMPULAB, výrobek firmy Manostat Corporation of New York, N.Y. USA se předem připravený roztok barviva (10 g/l) přidá do barvicího stroje u vstupu cirkulačního čerpadla. Rychlost čerpání je 225 ml/min, což odpovídá 0,025 % barviva za minutu, vztaheno na hmotnost látky. Procentický podíl barviva, vztahený na obrat látky (strojový cyklus) je 1,67 %. Za těchto podmínek lze vizuálně pozorovat jen velmi slabé hromadění barviva v lázni v průběhu doby přidávání barviva, která je skončena za 40 minut. Po dalších 10 minutách je barvicí lázeň bezbarvá a její pH je 5,5. Potom se barvicí lázeň ochladí rychlostí 2,8 °C/min, látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a usuší ve vlhké šířce v rozpínacím kolíkovém sušicím stroji při teplotě 121,1 °C. Vizuální pozorování obarvené látky potvrzuje, že vybarvení je egální.

Část III

5 Způsobu předběžné úpravy látky popsaného v části I a způsobu barvení popsaného v části II tohoto příkladu se použije pro obarvení 12 600 g (46,6 lineárních metrů), šířka (152,4 cm) osnovní úpletové trikotové látky, která je zhotovena z 80 % hmotnostních 66 nylonového vlákna o jemnosti 44 dtex, trojlaločnaté vlákno (3,1 dpf) a 20 % hmotnostních spandexových vláken Lycra^(R) o jemnosti 44 dtex (výrobek firmy E. I. du Pont de Nemours & Company. Inc.).

10 Odděleně se 126,0 g antrachinonové modři Anthraquinone Milling Blue BL (C. I. Acid Blue 122) rozpustí ve 12,6 l teplé vody tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva obsahovala látka 1 % barviva (1,25 % hmotnostního, vztaženo na nylonové vlákno). Odděleně vyrobený roztok barviva o koncentraci 10 g/l se dávkuje rychlostí 315 ml/min, což odpovídá rychlosti dávkování 0,025 % barviva/min. Procentický podíl celého množství přidaného barviva za 1 obrat látky (strojový cyklus) je 1,67 %. Na základě vizuální inspekce je zřejmé, že obarvená látka
15 vykazuje egální vybarvení.

Část IV

20 Způsobu předběžné úpravy látky popsaného v části I a způsobu barvení popsaného v části II tohoto příkladu se použije pro obarvení 11 200 g (40,2 lineárních metrů), šířka (160,0 cm) osnovní úpletové rašlové látky, která je zhotovena z 87 % hmotnostních 66 nylonového vlákna o jemnosti 44 dtex, trojlaločnaté vlákno (3,1 dpf) a 13 % hmotnostních spandexových vláken Lycra^(R) o jemnosti 154 dtex (výrobek firmy E. I. du Pont de Nemours & Company. Inc.).

25 Odděleně se 112,0 g antrachinonové modři Anthraquinone Milling Blue BL (C. I. Acid Blue 122) rozpustí ve 11,2 l teplé vody tak, aby za předpokladu úplného vyčerpání barviva obsahovala látka 1 % barviva (1,15 % hmotnostního, vztaženo na nylonové vlákno). Odděleně vyrobený roztok barviva o koncentraci 10 g/l se dávkuje rychlostí 235 ml/min, což odpovídá rychlosti dávkování 0,021 % barviva/min. Procentický podíl celého množství přidaného barviva za 1 obrat
30 látky (strojový cyklus) je 1,67 %. Na základě vizuální inspekce je zřejmé, že obarvená látka vykazuje egální vybarvení.

Příklad 16

35 183 m (454 kg) 236 cm široké osnovní úpletové látky z 66 nylonového vlákna o jemnosti 55 dtex a kruhovém průměru (2,9 dpf) se zavede do barvicího stroje Hisaka FL-1 Jet Dyeing Machine, výrobek firmy Mascoe Systems Corp., Mauldin, SC obsahujícího 325 l vody (délka lázně přibližně 7:1). Za těchto podmínek je látka pouze zčásti ponořena. Do lázně se přidá 0,5 %, vztaheno na hmotnost látky, pyrofosforečnanu trojsodného a 0,5 %, vztaheno na hmotnost látky,
40 přípravku Polyscour LF^(R), což je detergent vyráběný firmou Apollo Chemical Co., Burlington, NC, USA. Teplota lázně se zvýší na 82,2 °C rychlostí 2,8 °C/min. Látka se 10 minut pere při 82,2 °C a potom se vymáchá. Do stroje se uvede nová lázeň o teplotě 26,7 °C a přidá se do ní 0,2 % hmotnostního, vztaheno na látku, přípravku Albegal B^(R), což je egalizační činidlo,
45 vyráběné firmou CIBA GEIGY Corporation, Greensboro, NC, USA a 0,349 % hmotnostního, vztaheno na látku, fosforečnanu monosodného. Teplota lázně se rychlostí 2,8 až 3,9 °C za minutu zvýší na 93,3 °C. Doba obratu látky (1 otáčka) je v průběhu celého postupu 30 s.

50 Odděleně se do 19 l vody zamísí následující barviva a 1,5 % ultrafialového absorbéru CIBAFast N^(R) (výrobek firmy CIBA GEIGY Corp.), přičemž uvedená procenta se vztahují ke hmotnosti látky.

Intralan Yellow 3RL*	1,05119 %
Intralan Bordeaux EL*	0,00664 %
C. I. Acid Blue 171	0,01892 %
C. I. Acid Black 132	0,09220 %

* = výrobek firmy CIBA GEIGY

5 Roztok barviva s přípravkem CIBAFast N^(R) se nadávkuje přívodem cirkulačního čerpadla zařízení pro tryskové barvení Hisaka Jet Dyer, v průběhu 80 minut, což odpovídá rychlosti dávkování, vztažené na hmotnost látky, 0,013 % barviva/min. Při této rychlosti dávkování se při jednom obratu látky (strojovém cyklu) dodá 0,63 % celkového množství roztoku barviva.

10 Lázeň se ochladí na 71,1 °C a odebere se vzorek, aby se potvrdilo, že se dosáhlo požadovaného barevného odstínu. Potom se látka obvyklým způsobem vymáchá a usuší.

Prohlédnutím se zjistí, že látka má z průmyslového hlediska přijatelnou vizuální egálnost vybarvení a rovnoměrnost v celé šířce.

15 Obarvená a usušená látka se potom počese a nastříhá tak, aby vznikla látka vhodná pro použití při výrobě čalounění v automobilech. Dokončená látka je obchodně přijatelná, pokud se týče rovnoměrnosti a egálnosti vybarvení v celé šířce.

20 **Příklad 17**

Pro ilustraci barvení v nábalu na vále způsobem podle vynálezu se použije osnovní úpletové tkaniny z 66 nylonové nematované příze, 40 dtex, trojlaločnaté vlákno (2 dpf). Přibližně 18,3 m (950 g) 43,2 cm široké látky, která má být obarvena, se pevně a hladce ovine okolo barvicího válu o průměru 10,2 cm a délce 45,7 cm, který již byl pokryt třemi vrstvami fáčoviny. Látka se navíjí tak, aby její lícová strana byla obrácena směrem ven a na obou stranách válu se přisvorkuje. Trubka a navinutá látka se zajistí v laboratorním barvicím stroji, vyrobeném firmou Burlington Engineering Company. Látka se konvenčním způsobem 20 minut pere při 85 °C za použití 0,5 g/l pracího prostředku Mepol LFH^(R) ve 38 l vody. Látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, aby se odstranily všechny prací prostředky a potom se lázeň nechá odkapat.

35 Potom se do stroje uvede 38 l vody (délka lázně, hmotnostní poměr lázně a látky, 40:1) o teplotě 26,7 °C, jejíž pH se nastaví na 5,0 přísadou fosforečnanu monosodného (MSP) a kyseliny fosforečné. Lázeň se čerpá plným tlakem čerpadla barvicím válem a tkaninou. Teplota barvicí lázně se rychle (rychlostí 3,9 °C/min) zvýší na 82,2 °C.

40 Odděleně se 9,5 g modří Anthraquinone Milling Blue BL (C. I. Acid Blue 122) rozpustí ve 3800 ml vody, za vzniku barvivového koncentrátu. Pomocí přesného dávkovacího čerpadla, charakterizovaného v příkladu 1, se odděleně vyrobený barvivový roztok nadávkuje do expanzní nádrže barvicího stroje pro barvení v nábalu na vále rychlostí 95 ml/min (celkem 40 minut). Za těchto podmínek nedochází prakticky k žádnému viditelnému nahromadění barviva v barvicí lázni v průběhu přidávání barviva. Barvicí lázeň se ochladí a vypustí. Látka se vymáchá v lázni s přepadovou regulací, vyjme z barvicího stroje a usuší na vzduchu. Jako výsledek se získá egální modré vybarvení nylonového osnovního úpletu a bezbarvá barvicí lázeň.

PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Způsob barvení vláknitého výrobku obsahujícího polyamidové vlákno za použití alespoň jednoho aniontového barviva, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**,

že se výrobek ponoří do barvicí lázně obsahující kapalné rozpouštědlo pro toto aniontové barvivo;

kapalné rozpouštědlo a výrobek v barvicí lázni se zahřejí na teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu vlákna z polyamidu;

15 k barvicí lázni se přidává aniontové barvivo ve formě mísitelného kapalného koncentráту regulovanou rychlostí, označovanou jako rychlost přidávání barviva, po dobu, označovanou jako doba přidávání barviva, přičemž alespoň třetina barviva se přidá v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu, a

20 v průběhu doby přidávání barviva a v době, kdy má teplota rozpouštědla a výrobku alespoň hodnotu teploty barvicího přechodu, se lázeň míchá;

alespoň v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu, se rychlost přidávání barviva nastavuje tak, aby po jakýkoliv časový úsek zahrnující 25 přinejmenším 10 % této doby byla koncentrace barviva v místě jeho nejnižší koncentrace v lázni vyšší, než stonásobek konečné rovnovážné koncentrace a aby docházelo k přenosu barviva méně, než z 10 %.

30 2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se provádí v barvicím stroji, v němž míchání zajišťuje dosažení řady opakujících se pracovních cyklů stroje, přičemž rychlost přidávání barviva se nastavuje tak, že se do barvicí lázně v průběhu cyklu stroje přidává barvivo v množství od 0,5 do 7 %, vztaženo na celkové množství barviva.

35 3. Způsob podle nároku 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se rychlost přidávání barviva nastavuje tak, že se do barvicí lázně v průběhu cyklu stroje přidává barvivo v množství od 0,5 do 3 %, vztaženo na celkové množství barviva.

40 4. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se rychlost přidávání barviva nastavuje tak, aby po jakýkoliv podstatný časový úsek v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu, nebyla koncentrace barviva v lázni vyšší než padesátinásobek konečné rovnovážné koncentrace.

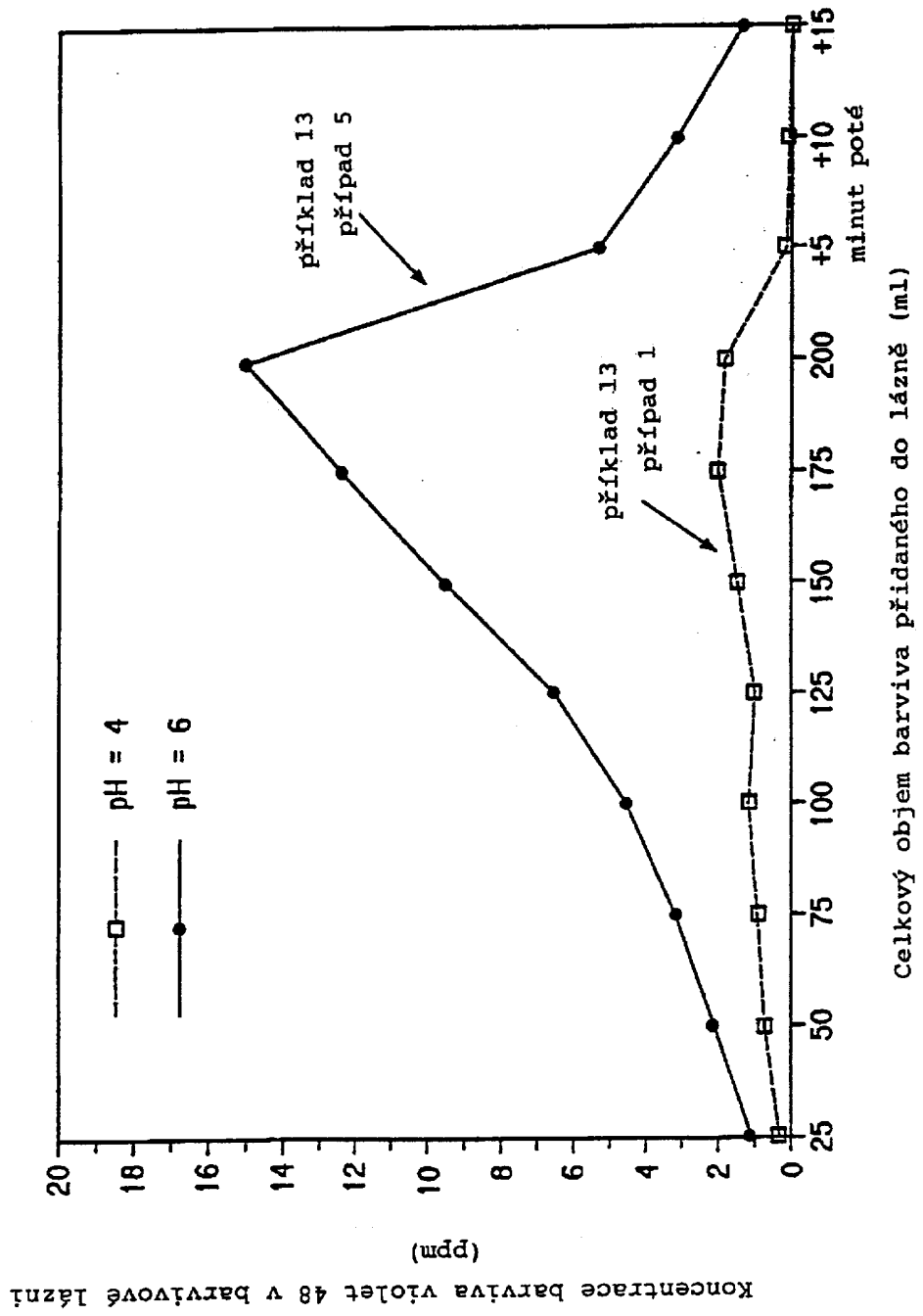
45 5. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se rychlost přidávání barviva nastavuje tak, aby v prodlouženém časovém úseku, v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu, byla koncentrace barviva v rozpouštědle, měřená v místě nejnižší koncentrace v lázni, alespoň 2,5-násobkem konečné rovnovážné koncentrace.

50 6. Způsob podle nároku 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že v prodlouženém časovém úseku, v době, kdy má rozpouštědlo a výrobek teplotu, která je alespoň rovná teplotě barvicího přechodu, je koncentrace barviva alespoň 3,5-násobkem konečné rovnovážné koncentrace.

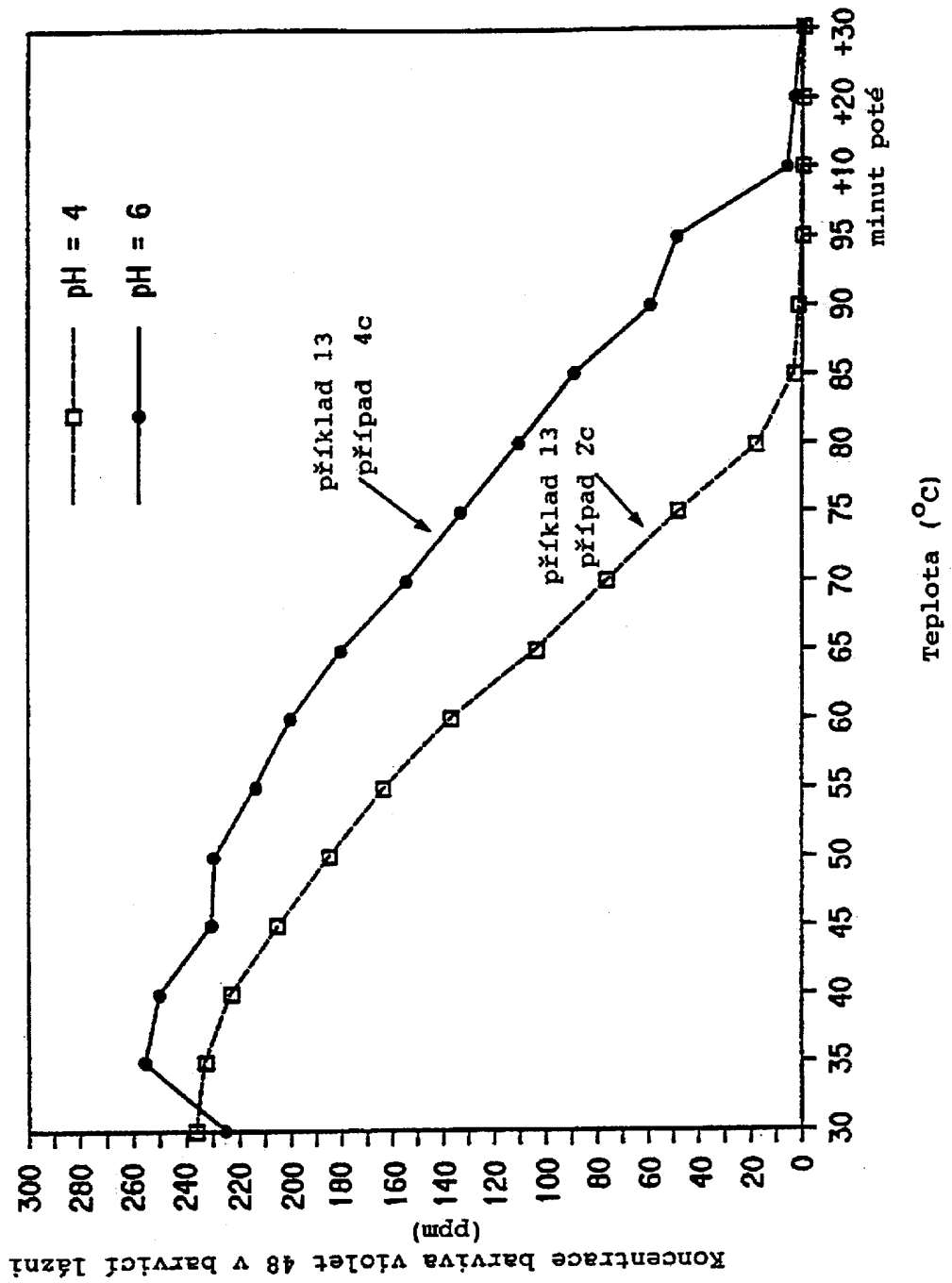
7. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že rychlost přidávání barviva je v rozmezí od 0,0005 do 0,5 % barviva za minutu, vztaženo na hmotnost výrobku.
8. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že kapalným rozpouštědlem je vodná kapalina, v níž je aniontové barvivo rozpustné.
9. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že polyamid je zvolen ze souboru zahrnujícího homopolymerní a kopolymerní alifatické polyamidy.
10. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že aniontovým barvivem je strukturně citlivé aniontové barvivo.
11. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje hydrofixaci vláknitého výrobku v podobě látky před barvením.
12. Vláknitý výrobek obsahující polyamidové vlákno, vybarvený způsobem podle nároku 1.
13. Vláknitý výrobek obsahující polyamidové vlákno, vybarvený způsobem podle nároku 10.
14. Vláknitý výrobek v podobě látky vybarvené způsobem podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že alespoň jedno aniontové barvivo je rozděleno v látce tak, že vlákna jsou asymetricky prstencově vybarvena a vlákna přiléhající k vnějšímu povrchu příze obsahují více barviva než vlákna uvnitř příze.
15. Vláknitý výrobek v podobě látky podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že vlákna přiléhající k alespoň jednomu z předního a zadního povrchu látky obsahují více barviva než vlákna uvnitř látky.
16. Vláknitý výrobek v podobě látky podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že polyamid je zvolen ze souboru zahrnujícího homopolymerní a kopolymerní alifatické polyamidy.
17. Vláknitý výrobek v podobě látky podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že aniontovým barvivem je strukturně citlivé aniontové barvivo.
18. Vláknitý výrobek v podobě látky podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že je zvolen ze souboru zahrnujícího pletené a tkané látky.

15 výkresů

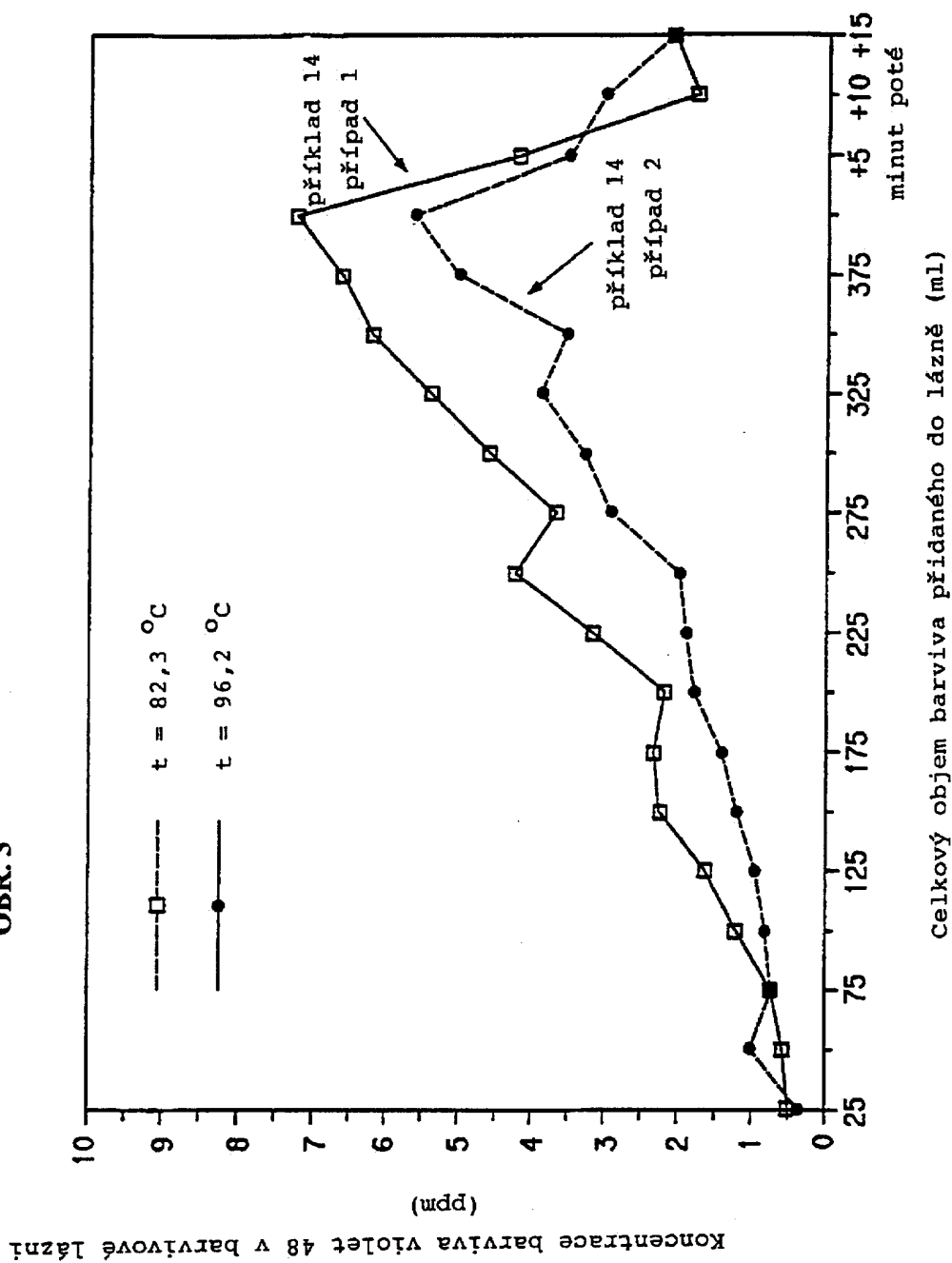
OBR. I



OBR. 2



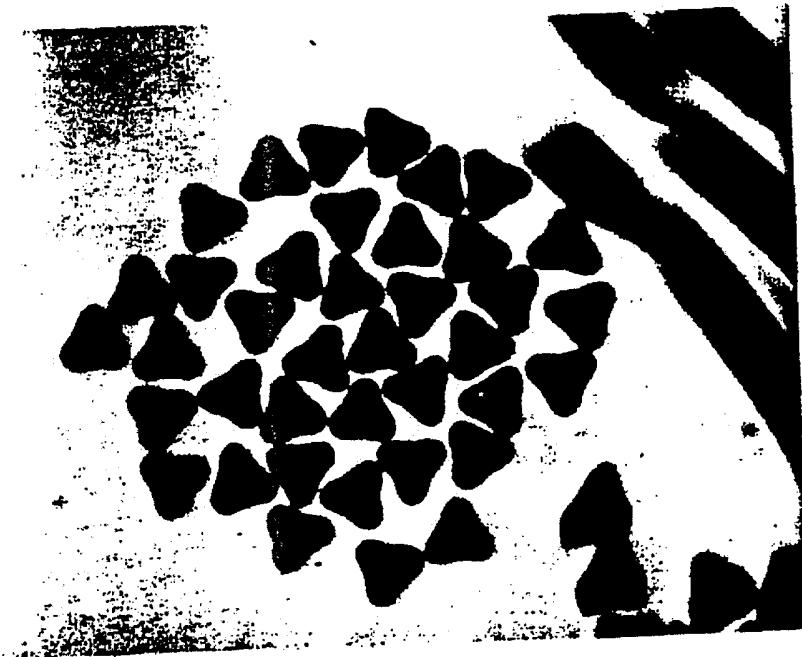
OBR. 3



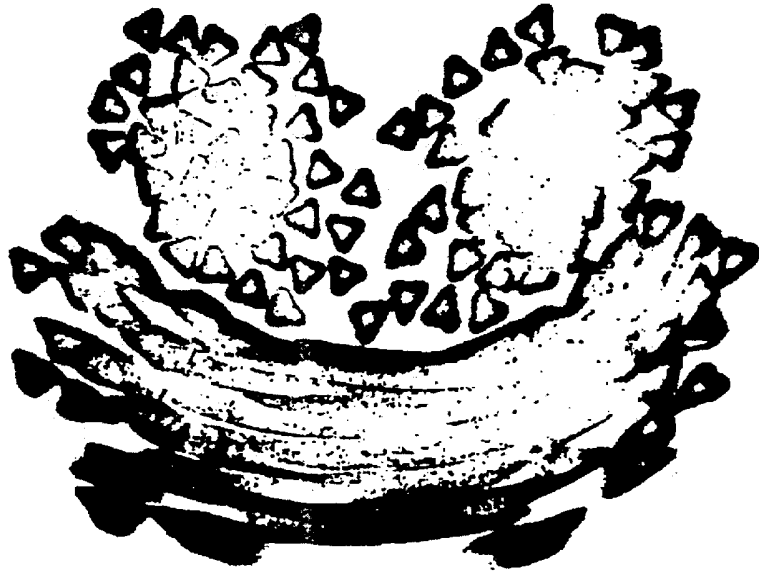
OBR. 4



OBR. 5



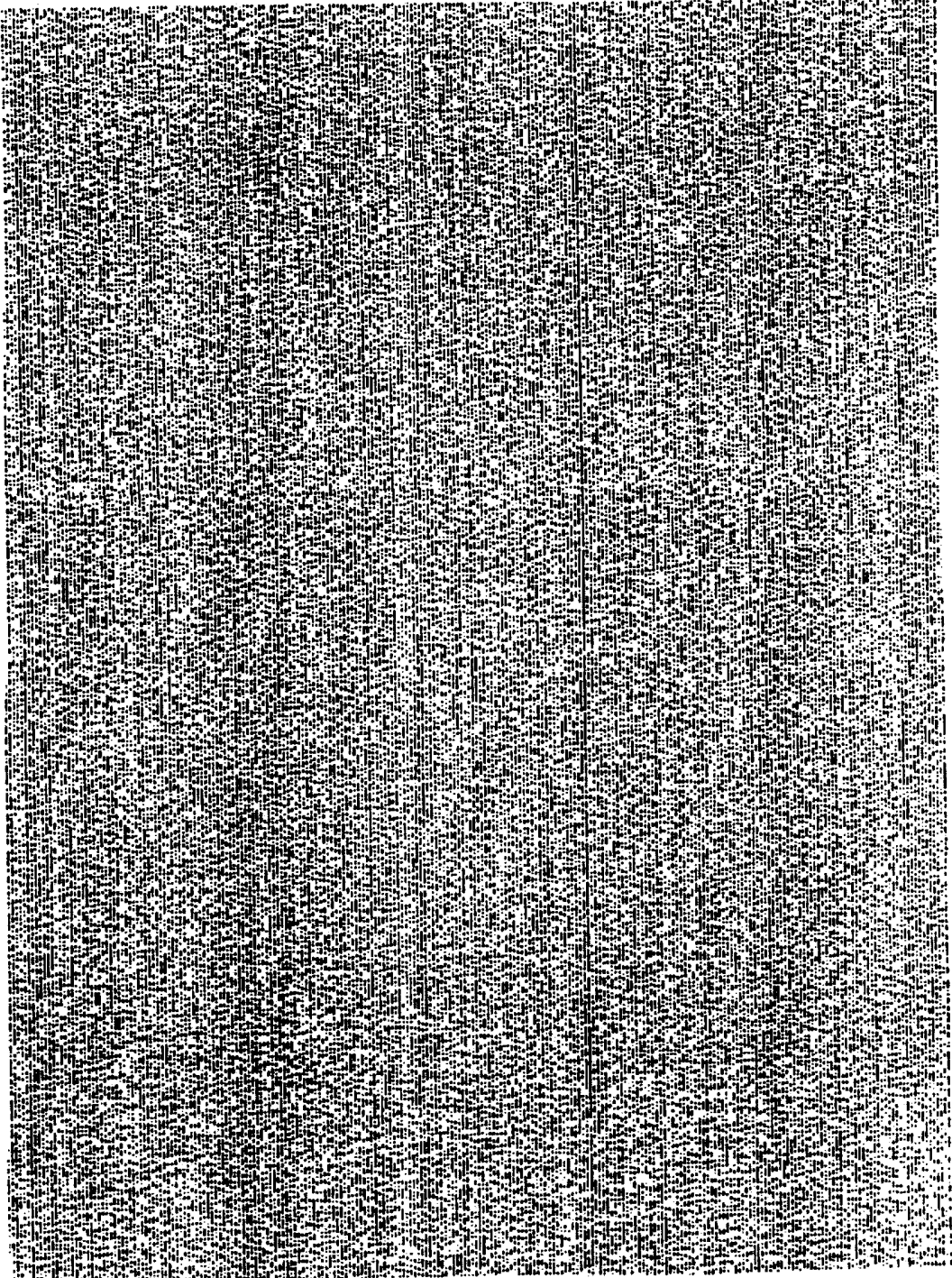
OBR. 6



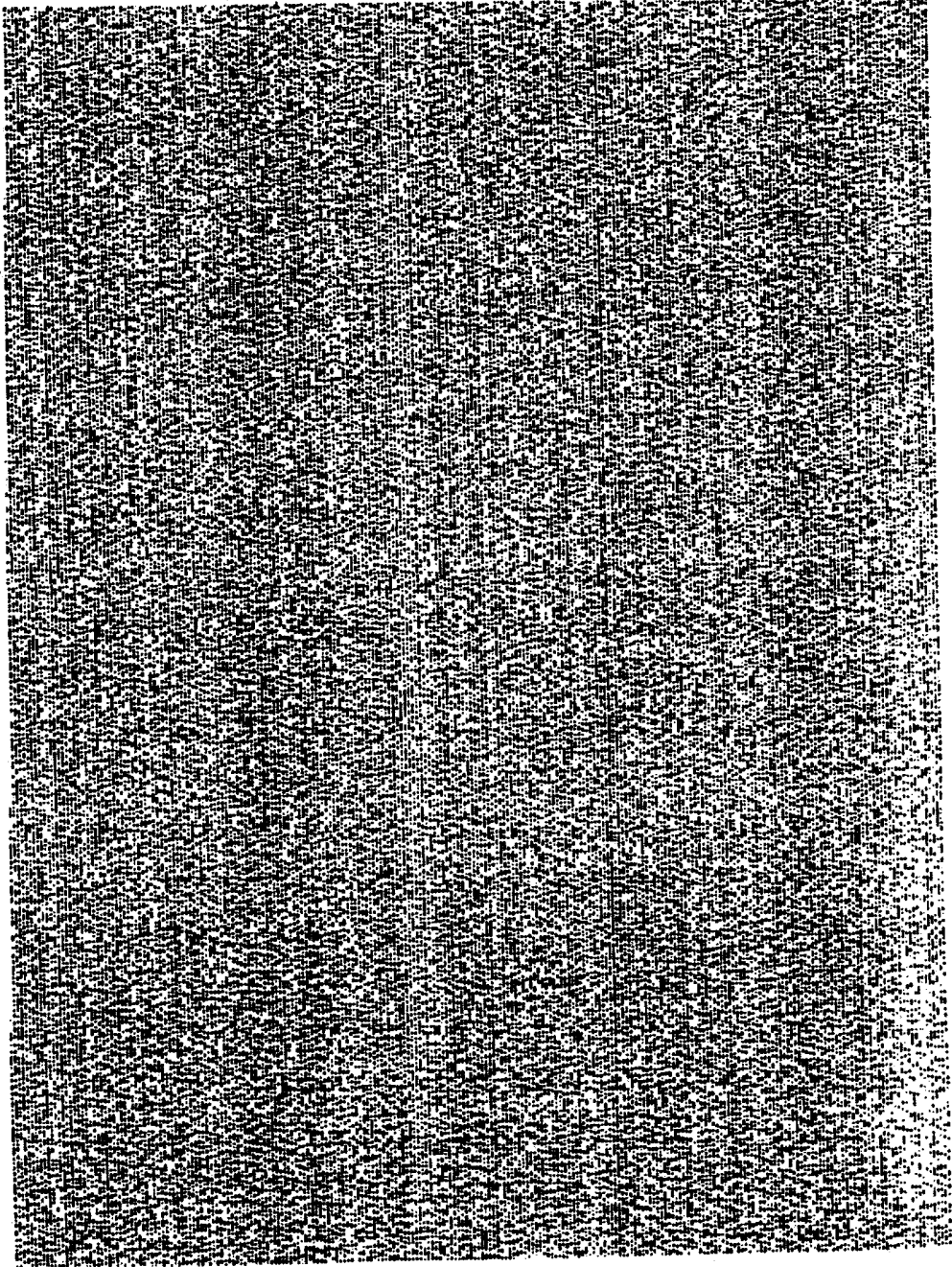
OBR. 7



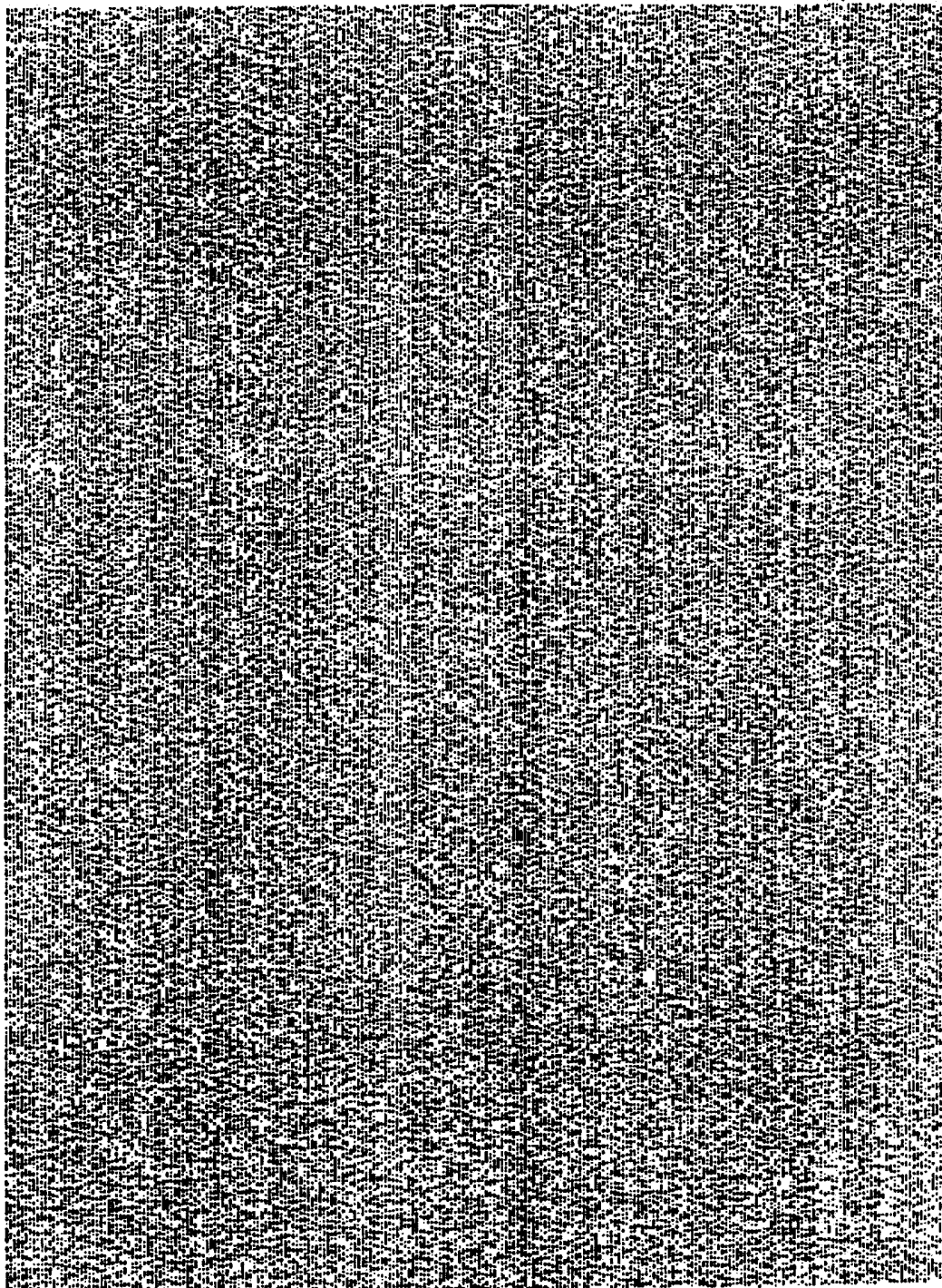
OBR. 8



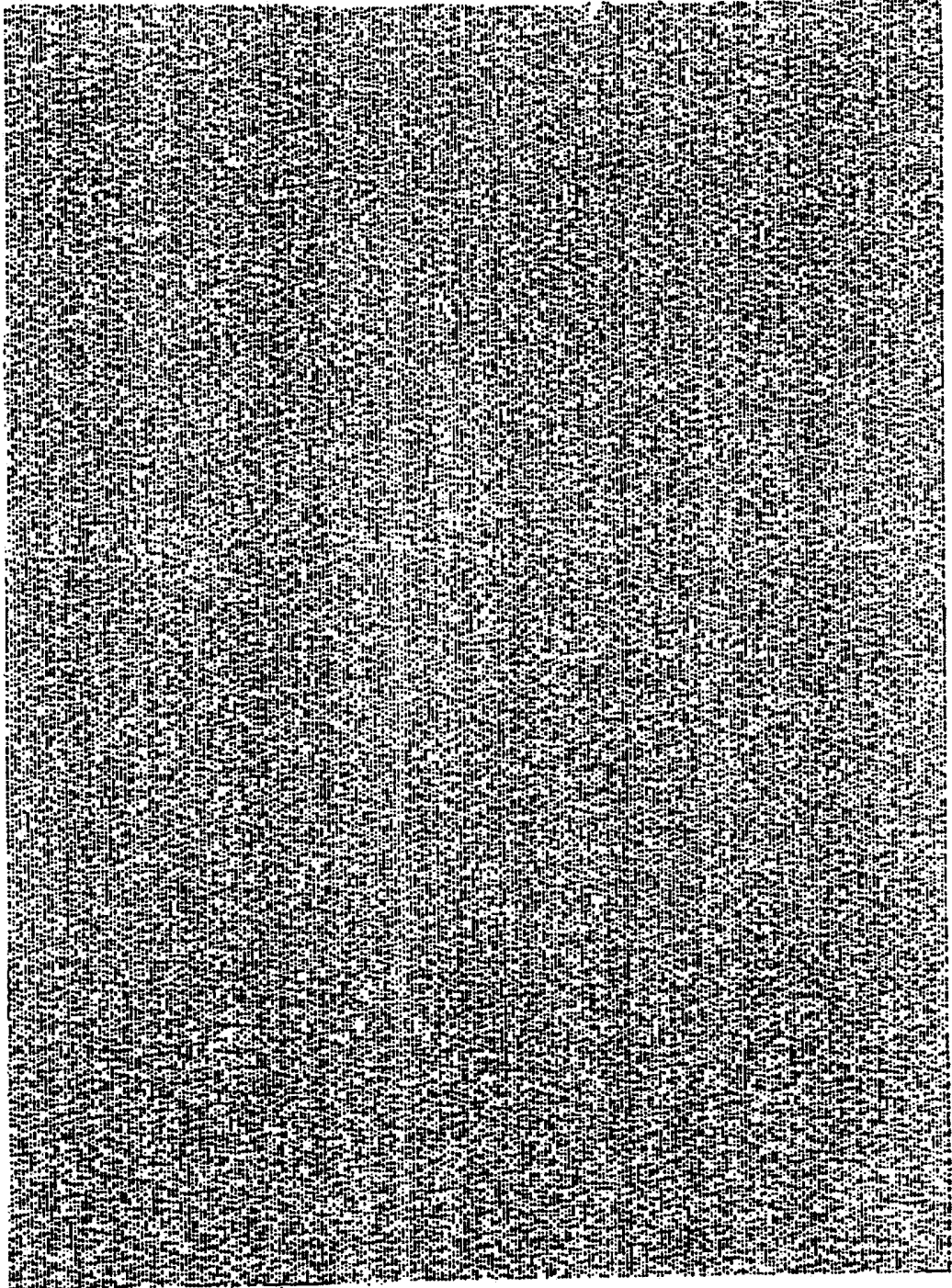
OBR. 9



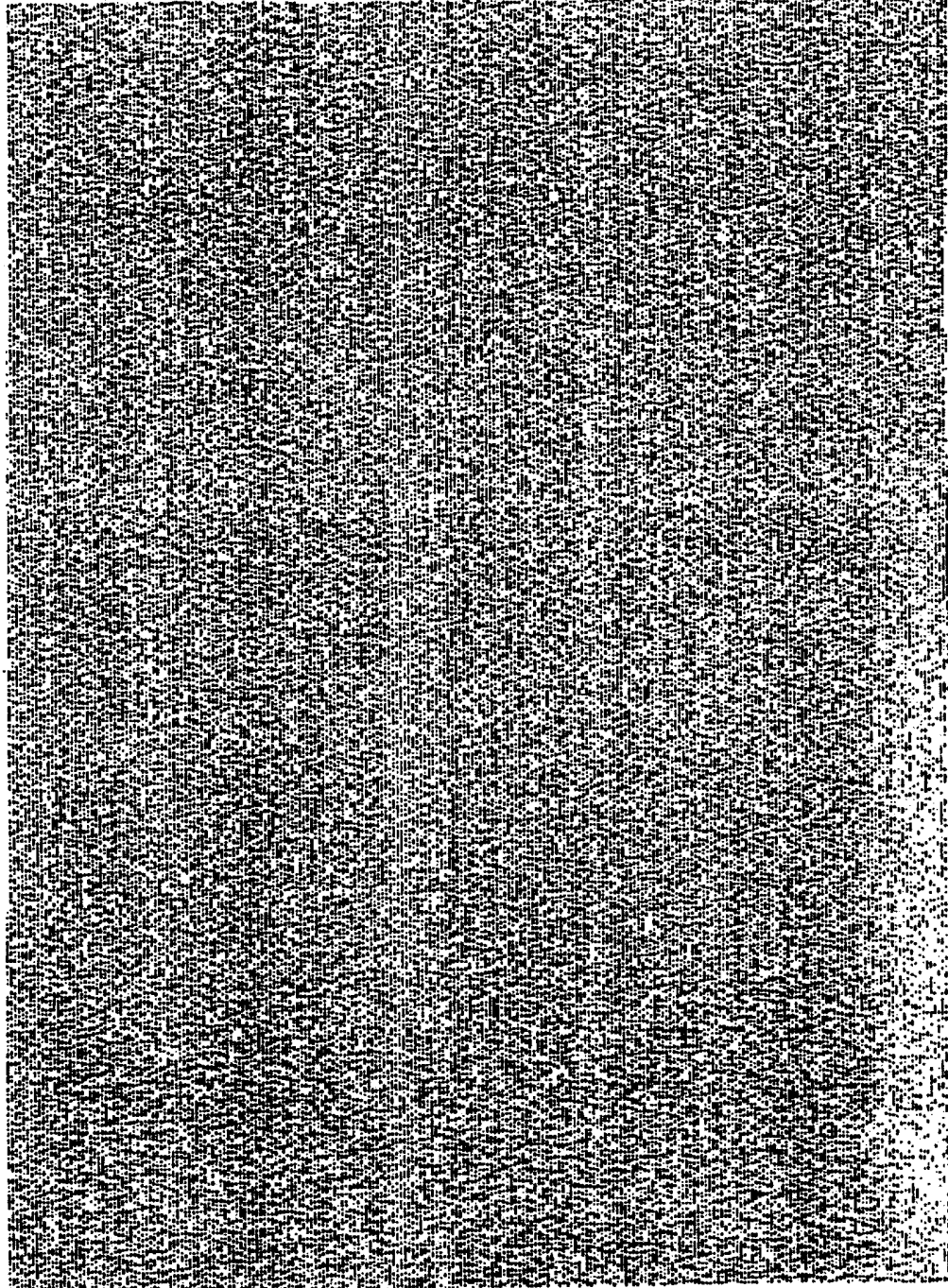
OBR. 10



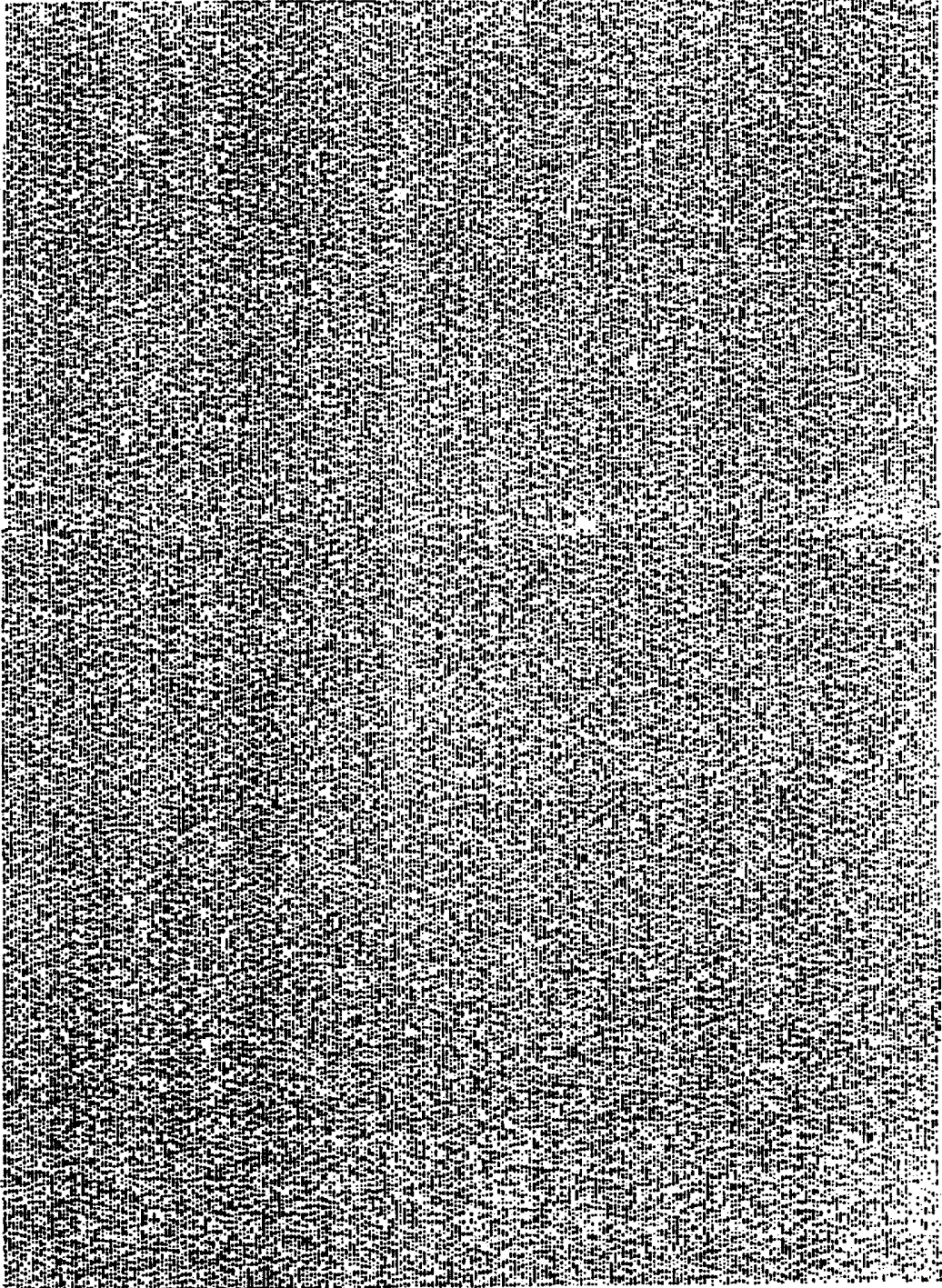
OBR. 11



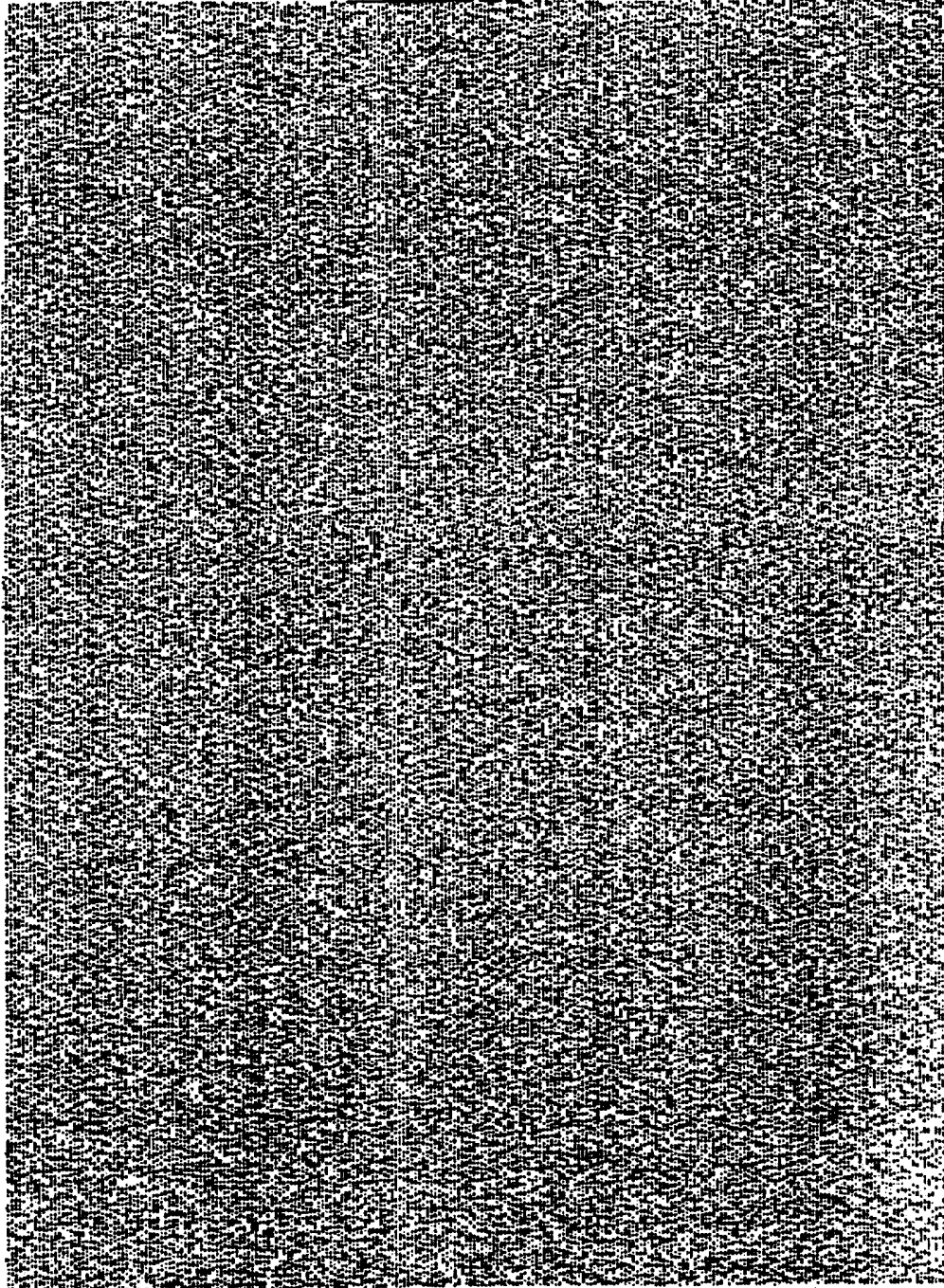
OBR. 12



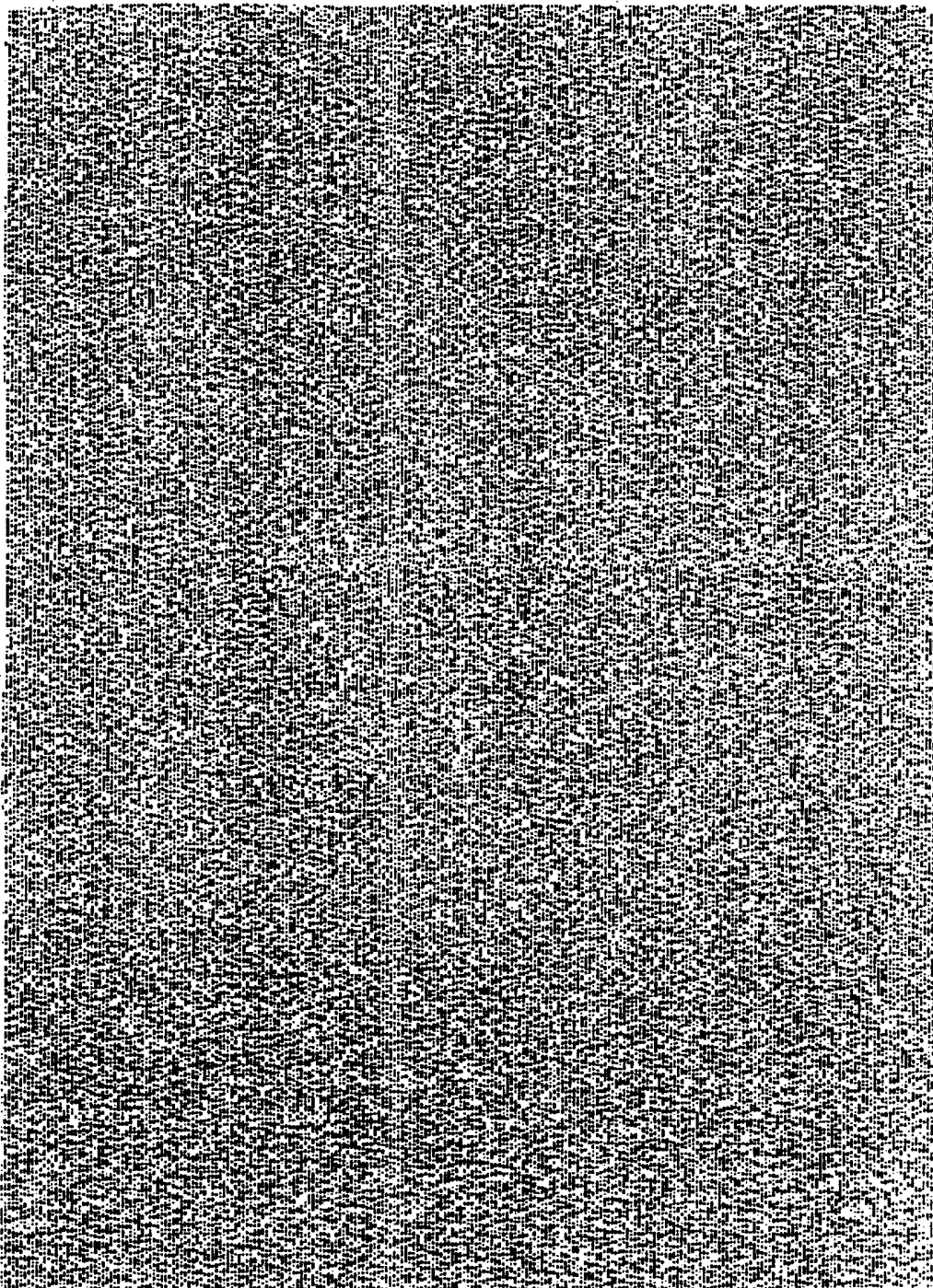
OBR. 13



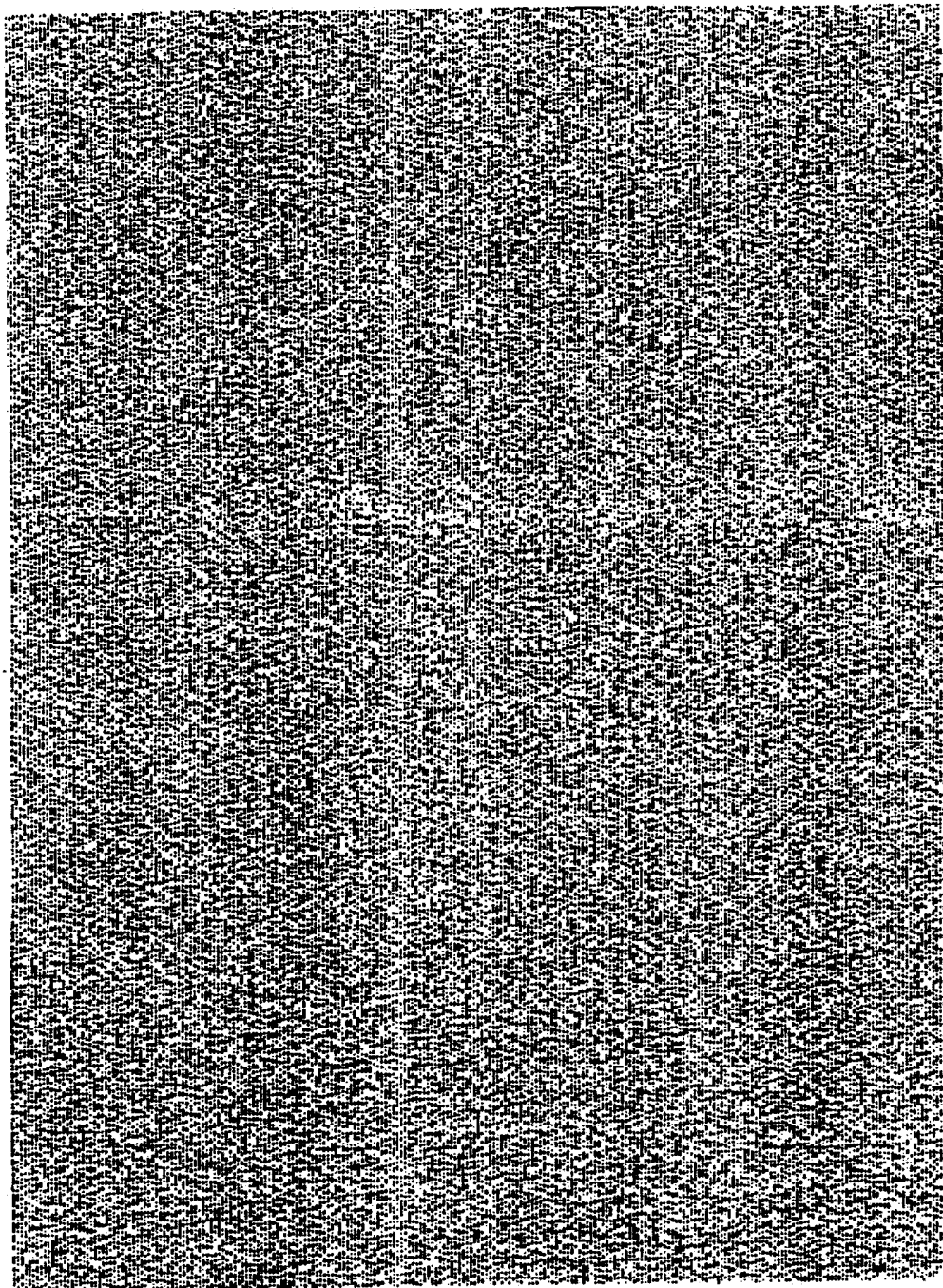
OBR. 14



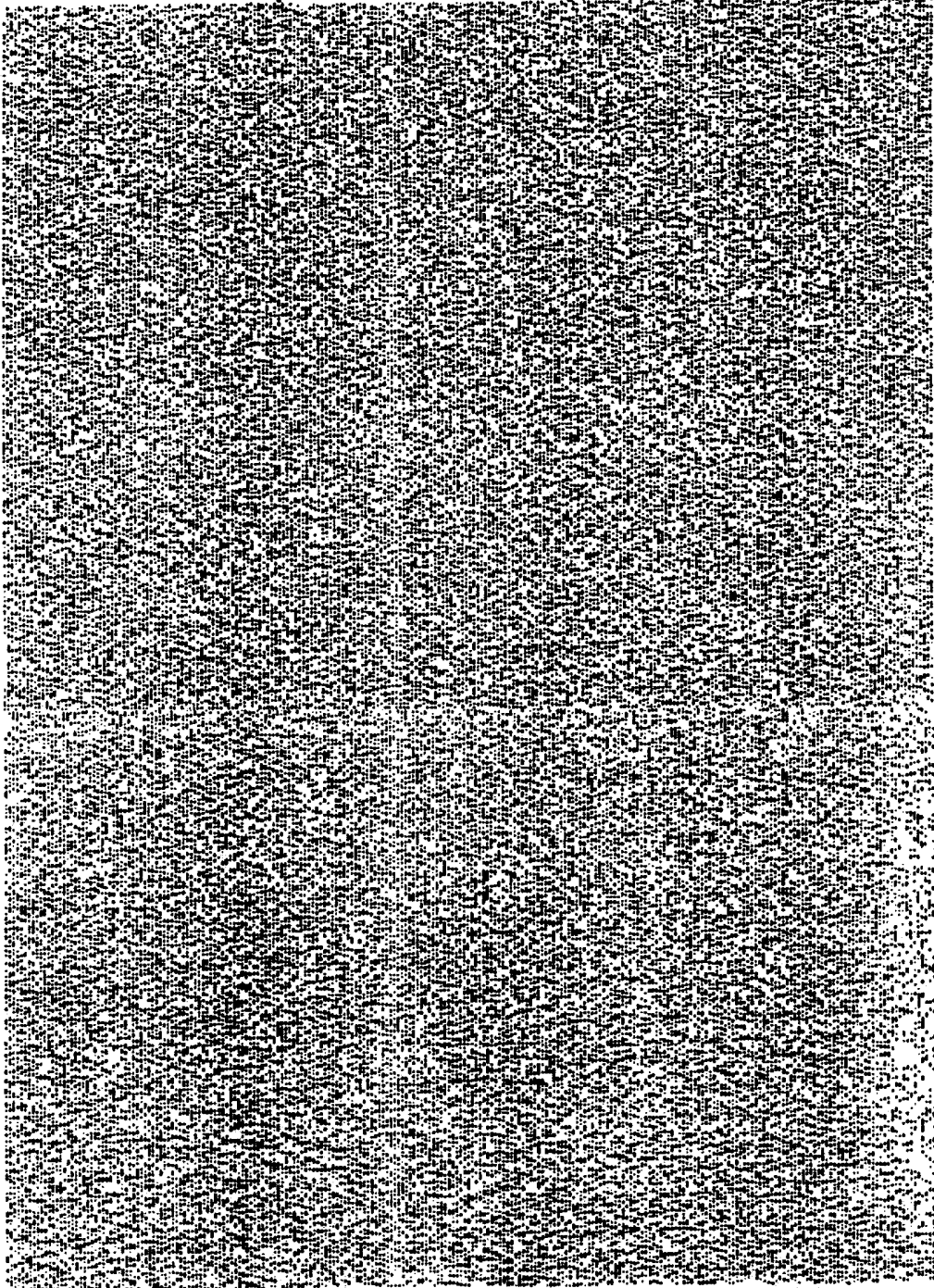
OBR. 15



OBR. 16



OBR. 17



Konec dokumentu
