ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
( 19 )

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212153
(11) (B1)

(51) Int. Cl.[3]
D 01 H 1/135

(22) Přihlášeno 25 07 79
(21) (PV 5187-79)

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 02 84

(75)
Autor vynálezu

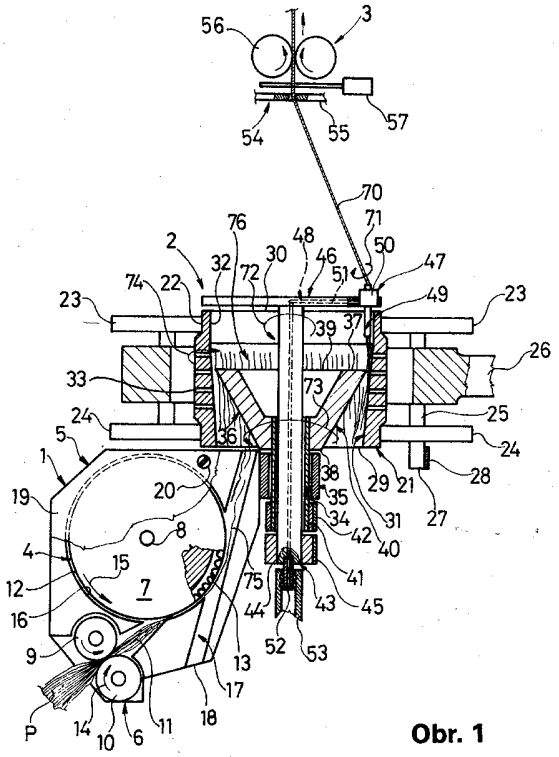
FAJT LUDVÍK, DÍDEK STANISLAV ing., KAŠPÁREK JAROMÍR ing. CSc, ŠTOREK JAROSLAV, ANDRES JIŘÍ, BOROVCOVÁ ŽELMÍRA ing., MARKOVÁ MARIE, REYMANOVÁ MARKÉTA, ÚSTÍ NAD ORLICÍ, ŠTĚPÁNEK MIROSLAV ing., SOPOTNICE

## (54) Způsob předení s otevřeným koncem a zařízení k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká zdokonalení způsobu předení s otevřeným koncem a zařízení k jeho provádění, zahrnující ojednocovací ústrojí, spřádací ústrojí, odtahové a navíjecí ústrojí.

Ojednocená vlákna se přivádějí ve formě toku vláken na rozmetávací těleso, které je rozmetává na celý obvod vnitřní ukládací plochy bubnu, kde se kontinuálně vytváří vlákenná vrstva, ze které jsou postupně odebírána vlákna otevřeným koncem odtahované příze, uváděným do osové rotace krutným momentem, působícím na tvořící se přízi v úseku mimo osu bubnu.

Výhodou řešení je zejména dosažení vysokého stupně cyklického družení vláken při spřádacím procesu, vysoká výrobnost při relativně nízkých obvodových rychlostech funkčních členů spřádacího ústrojí a možnost výroby přízí různých parametrů a vlastností na téže spřádací jednotce.




Obr. 1

212153

Vynález se týká zdokonalení způsobu předení s otevřeným koncem a zařízení k jeho provádění, zahrnující ojednocovací ústrojí, spřádací ústrojí, odtahové a navíjecí ústrojí.

Je známa řada alternativ výroby příze na principu předení s otevřeným koncem, avšak nejlepších výsledků zatím vykazují principy předení pracující se spřádacím rotorem.

Spřádací jednotka tohoto typu se obvykle skládá z ojednocovacího ústrojí, které přetváří předkládaný pramen vláken na tok separovaných ojednocených vláken, spřádacího ústrojí, jehož funkční částí je spřádací rotor, a z odtahového a navíjecího ústrojí.

Ojednocená vlákna jsou přiváděna ve formě toku separovaných vláken pracovním podtlakem vytvářeným uvnitř rotoru, dopravním kanálem na skluzovou stěnu spřádacího rotoru, po které se pohybují po sférických křivkách do sběrné drážky, upravené na největším vnitřním průměru spřádacího rotoru.

Protože jsou vlákna přiváděna na skluzovou stěnu, rotující vysokou rychlostí, nehybným přiváděcím kanálem, dochází k víceméně náhodnému ukládání vláken na tuto stěnu, po které vlákna postupují do sběrné drážky, ve které se vytváří stužka vláken.

Ukládání vláken na skluzovou stěnu spřádacího rotoru se v odborné literatuře nazývá cyklické družení vláken, které velmi pozitivně ovlivňuje stejnoměrnost přívodu vláken do sběrné drážky.

Jestliže se při začátku předení přivede ke stužce vláken, vytvořené ve sběrné drážce odtahovým kanálem upraveným v ose spřádacího rotoru, konec příze, začne se tento konec rotací spřádacího rotoru otáčet a působením odstředivé síly se v jednom místě napojí na tuto stužku vláken. Při odtahu příze odtahovým ústrojím ze spřádacího rotoru dochází k přerušení stužky vláken zavedenou přízí, jejíž konec unáší konec přerušené stužky s sebou, přičemž každému odtaženému úseku stužky vláken, odpovídajícímu době, za kterou jednou oběhne sběrná drážka osu rotace spřádacího rotoru, je vložen jeden zákrut, čímž vzniká při kontinuálním přívodu vláken na skluzovou stěnu nová příze odtahovaná odtahovým ústrojím a navíjena na cívku.

Uvedeným postupem lze sice vyrábět produktivně přízi velmi dobrých parametrů, avšak výrobnost tohoto principu, charakterizovaná odváděcí rychlostí příze, je limitována rychlostí spřádacího rotoru. Další zvyšování otáček spřádacího rotoru je omezeno jednak technickými možnostmi, jednak tím, že odstředivá síla působící na konec vytvářené příze, nabývá neúnosných hodnot, které znemožňují předení. Vedle těchto základních hranic se při vysokých otáčkách spřádacího rotoru zvyšuje i hlučnost stroje, snižuje životnost ložisek spřádacího rotoru a velmi výrazně narůstá příkon energie pro pohon spřádací jednotky.

Zvyšování otáček spřádacího rotoru vede nutně ke zmenšování jeho průměru, což omezuje rozsah možností výroby příze.

Účelem vynálezu je další kvalitativní zdokonalení principu předení s otevřeným koncem, zejména z hlediska zvýšení účinku cyklického družení vláken při spřádacím procesu, výrobnosti spřádací jednotky při zjednodušení konstrukčního řešení spřádacího ústrojí a z hlediska možnosti výroby přízí různých parametrů a vlastností na téže spřádací jednotce.

Uvedené podmínky v podstatě splňuje způsob předení s otevřeným koncem podle vynálezu tím, že se ojednocená vlákna přivádějí ve formě toku vláken na rozmetávací těleso, které je rozmetává na celý obvod vnitřní ukládací plochy bubnu, kde se kontinuálně vytváří vlákenná vrstva, ze které jsou postupně odebírána vlákna otevřeným koncem odtahované příze, uváděným do osové rotace krutným momentem působícím na tvořící se přízi v úseku mimo osu bubnu.

Je výhodné, že se tvořící příze zakrucuje ještě dodatečným zákrutem obíháním otevřeného konce příze okolo osy bubnu.

Z hlediska tvorby příze jsou možné tyto výrobní varianty:
- vlákenná vrstva se pohybuje po kruhové dráze, přičemž axiálně rotující otevřený konec příze je polohově stálý
- axiálně rotující otevřený konec příze se pohybuje po kruhové dráze, přičemž vlákenná vrstva je polohově stálá
- vlákenná vrstva se pohybuje po kruhové dráze, přičemž axiálně rotující otevřený konec příze se pohybuje po soustředné kruhové dráze v opačném smyslu
- vlákenná vrstva se pohybuje po kruhové dráze, přičemž axiálně rotující otevřený konec příze se pohybuje po soustředné kruhové dráze ve stejném smyslu, avšak rozdílnou obvodovou rychlostí.

Příze je vytvářena ze staplových vláken, která jsou skrucována ze stejnoměrně nadružené vlákenné vrstvy s možností dvoustupňového vzájemně nezávislého skrucování příze, jednak působením krutného momentu krutného ústrojí, jednak dokrucováním příze zákrutem vytvářeným obíháním krutného ústrojí kolem osy bubnu.

K provádění způsobu podle vynálezu bylo vyřešeno zařízení zahrnující ojednocovací ústrojí, spřádací ústrojí, odtahové a navíjecí ústrojí, které se podle vynálezu vyznačuje tím, že spřádací ústrojí je vytvořeno rotujícím rozmetávacím tělesem ojednocených vláken, na jehož pracovní povrch směřuje dopravní kanál ojednocovacího ústrojí, bubnem souosým s rozmetávacím tělesem, který je opatřen vnitřní ukládací plochou pro rozmetávaná vlákna, výstředně vzhledem k ose bubnu uspořádaným krutným ústrojím a konečně niťovým vodičem, předřazeným odtahovému ústrojí, přičemž alespoň jeden člen dvojice buben - krutné ústrojí je rotující okolo osy bubnu.

Podle jedné konstrukční varianty je na krutném ústrojí, opatřeném samostatným pohybem, upravena odváděcí trubice pro odvod skrucované příze z oblasti největšího průměru ukládací plochy. Krutné ústrojí je upraveno na nosiči uloženém radiálně na hnacím hřídeli souosém s bubnem, přičemž smysl rotace hnacího hřídele je souhlasný se smyslem krutného momentu krutného ústrojí.

Výhodné z hlediska spřádacího procesu je, že ukládací plocha se od vstupu bubnu kuželovitě rozšiřuje. Pro zvýšení adheze vláken přiváděných na ukládací plochu jsou na této ploše upraveny ventilační kanálky.

Krutné ústrojí může být vytvořeno některým ze známých krutných ústrojí vhodných pro účel vynálezu, zejména krutných zařízení pro vytváření pravého i nepravého zákrutu. S výhodou je krutným ústrojím pneumatická krutná komora, rotor elektromotoru nebo pneumatického motoru.

V hnacím hřídeli, případně i v nosiči je upraven přívod poháněcího média krutného ústrojí.

Podle jiné výhodné varianty je krutné ústrojí upraveno na nosiči, otočně uloženém na nehybné vodicí trubici, souosé s bubnem a umístěné mezi bubnem a odtahovým ústrojím, jejíž ústí tvoří niťový vodič. Ukládací plocha bubnu je vytvořena obvodovou drážkou s ventilačními kanálky, která přechází ve směru k niťovému vodiči kuželovitě se zužující plochou do válcové plochy, kterkteré je bezdotykově přisazena odváděcí trubice, a ve směru k rozmetávacímu tělesu do kuželovitě se rozšiřující skluzové plochy, na kterou navazuje pracovní povrch rozmetávacího tělesa, upravený na jeho vnitřní kuželové ploše.

Rovněž jsou výhodné varianty spřádacího ústrojí, které pracují se známou krutnou trubkou.

Podle jedné z variant je krutné ústrojí vytvořeno krutnou trubkou, upravenou pro odvalování mezi dvěma rotačními frikčními plochami soustřednými s osou bubnu, z nichž alespoň jedna je rotující. Tato varianta je možná ve dvou řešeních.

Podle prvého řešení je vnější rotační plocha upravena na vnitřní stěně bubnu a vnitřní rotační plocha na kotouči otočně uloženém v bubnu.

Podle druhého řešení je vnější rotační frikční plocha upravena na vnitřní stěně otočně uloženého poháněného prstence.

Toto řešení umožňuje zejména skrucování vytvářené příze nezávisle na pohybu bubnu.

Krutná trubka je mezi rotačními frikčními plochami axiálně zajištěna přírubou vedenou v obvodové drážce, upravené na vnější rotační frikční ploše.

Na spřádací jednotce lze rovněž vyrábět skanou přízi vytvářenou ze dvou přízí, současně vypřádanou na téže spřádací jednotce.

Podle prvého řešení je na nosiči upraveno druhé krutné ústrojí, které je uspořádáno protilehle a symetricky vzhledem k prvému krutnému ústrojí.

Podle druhého řešení je mezi dvěma rotačními frikčními plochami umístěna druhá trubka protilehlá prvé krutné trubce.

Na spřádací jednotce podle vynálezu lze rovněž opřádat nit přiváděnou do místa opřádání - k ústí niťového vodiče - vývrtem hnacího hřídele, vypřádanou přízí nebo vypřádanými přízemi. Pro zlepšení orientace vláken na ukládací ploše bubnu lze využít elektrostatického pole vytvářeného známými prostředky.

Výhodou vynálezu je zejména dosažení vysokého stupně cyklického družení vláken při spřádacím procesu, vysoká výrobnost při relativně nízkých obvodových rychlostech funkčních členů spřádacího ústrojí a možnost výroby přízí různých parametrů a vlastností na téže spřádací jednotce.

Příkladné provedení zařízení podle vynálezu je schematicky znázorněno na přiložených výkresech, kde představuje obr. 1 spřádací jednotku v částečném pohledu ve vertikálním řezu vedeném osou bubnu, obr. 2 krutné ústrojí v axiálním řezu, obr. 3 řez podle roviny III-III z obr. 2, obr. 4 jiné provedení krutného ústrojí v axiálním řezu, obr. 5 řez podle roviny V-V z obr. 4, obr. 6 další provedení krutného ústrojí v axiálním řezu, obr. 7 rotor elektromotoru s unášecím prostředkem v axiálním řezu, obr. 8 rotor elektromotoru s variantou unášecího prostředku v axiálním řezu, obr. 9 variantu spřádací jednotky v částečném pohledu, ve vertikálním řezu vedeném osou bubnu, obr. 10 řez podle roviny X-X z obr. 9, obr. 11 další variantu spřádací jednotky v částečném pohledu ve vertikálním řezu vedeném osou bubnu, obr. 12 spřádací jednotku podle obr. 9 se dvěma krutnými ústrojími v částečném pohledu ve vertikálním řezu vedeném osou bubnu, obr. 13 další variantu spřádací jednotky v částečném pohledu ve vertikálním řezu vedeném osou bubnu, obr. 14 podle roviny XIV-XIV z obr. 13, obr. 15, 16 a 17 varianty krutných trubek v osovém řezu, obr. 18, 19 a 20 další varianty spřádací jednotky v částečném pohledu ve vertikálním řezu uvedeném osou bubnu a obr. 21 řez podle roviny XXI-XXI z obr. 20.

Funkčními uzly pracovní jednotky pro předení s otevřeným koncem jsou ojednocovací ústrojí 1, spřádací ústrojí 2, odtahové ústrojí 3 a neznázorněné naviječí ústrojí (obr. 1).

Ojednocovací ústrojí 1 upravené ve vybrání 4 tělesa 5 je vytvořeno podávacím ústrojím 6 a vyčesávacím válečkem 7 uloženým na hřídeli 8.

Na podávací ústrojí 6, skládající se ze dvojice podávacích válečků 9, 10, navazuje kanál 11, upravený v tělese 5 a přecházející do dutiny 12, ve které je uložen vyčesávací váleček 7, opatřený vyčesávacími prostředky 13. Těleso 5 je upraveno na neznázorněném rámu spřádací jednotky. Otáčivý pohyb hnacího podávacího válečku 10 - znázorněný šipkou 14 - a vyčesávacího válečku 7 - znázorněný šipkou 15 - je odvozen od neznázorněného hnacího ústrojí.

Stěna 16 dutiny 12, která těsně, avšak bezdotykově obepíná vyčesávací váleček 7, přechází do přímého dopravního kanálu 17, probíhajícího v tělese 5 tangenciálně k povrchu vyčesávacího válečku 7 a napojeného vstupní částí 18 na vnější prostředí. Vybrání 4 je zakryto víkem 19, výhodně z průhledného materiálu, připevněným k tělesu 5 šrouby 20.

Spřádací ústrojí 2 je opatřeno bubnem 21, který je vnějšími válcovými plochami 22 otočně uložen mezi soustavou tří nebo více dvojic opěrných kladek 23, 24, spojených hřídelem 25, otočně uloženým v neznázorněných ložiskách upravených v rámu 26 spřádací jednotky, z nichž jedna dvojice kladek 23, 24 je hnací. Prodloužení 27 hřídele 25 této dvojice je v třecím záběru s hnacím řemenem 28 neznázorněného hnacího ústrojí spřádací jednotky.

Bubnem 21 vykazuje vstup 29, k němuž je bezdotykově přisazeno těleso 5 a výstup 30. Vnitřní plocha bubnu 21 se od vstupu 29 kuželovitě rozšiřuje a vytváří ukládací plochu 31, která přechází do kratší válcové plochy 32. Ve střední části bubnu 21 jsou upraveny ventilační kanálky 33, které při rotaci bubnu 21 vytvářejí v jeho dutině, na ukládací ploše 31, podtlak.

V bubnu 21 je souose upraven dutý hřídel 34 otočně uložený v neznázorněném ložisku upraveném v konzole 35 spojené neznázorněnými prostředky s tělesem 5. Na vnitřní části dutého hřídele 34, zasahující do dutiny bubnu 21, je upevněno, například pomocí neznázorněného pera, rotační rozmetávací těleso 36 ve tvaru dutého komolého kužele 37, jehož menší základna 38 je umístěna na vstupu 29 bubnu 21, zatímco větší základna 39, která je otevřená, zasahuje do oblasti ventilačních kanálků 33 ukládací plochy 31. Pracovní povrch 40 rozmetávacího tělesa 36, vytvořený jeho vnější kuželovou plochou a obklopený ukládací plochou 31, je umístěn v neznázorněné prodloužené ose dopravního kanálu 17. Na vnějším konci dutého hřídele 34 je upevněna řemenice 41, spojená řemenem 42 s neznázorněným hnacím ústrojím spřádací jednotky.

V dutém hřídeli 34 je otočně uložen hnací hřídel 43, na jehož konci, vyčnívajícím z řemenice 41, je upravena řemenice 44, která je v třecím záběru s řemenem 45 neznázorněného hnacího ústrojí spřádací jednotky. Na opačném konci hnacího hřídele 43, přečnívajícím přes válcovou plochu 32 bubnu 21, je radiálně upraven nosič 46 krutného ústrojí 47. V hnacím hřídeli 43 a v nosiči 46 je upraven přívod 48 poháněcího média krutného ústrojí 47, opatřeného odvádějící trubicí 49, zasahující do bubnu 21 a přisazené k válcové ploše 32 bubnu 21. Ústí odvádějící trubice 49 je umístěno v blízkosti největšího vnitřního průměru ukládací plochy 31 bubnu 21.

V příkladném provedení, kdy krutným ústrojím 47 je pneumatická krutná komora 50, je přívod 48 poháněcího média vytvořen kanálem 51 probíhajícím axiálně nosičem 46 a hnacím hřídelem 43, jehož konec je labyrintovým spojem 52 napojen na přívodní trubici 53 tlakového vzduchu neznázorněného tlakového zdroje.

V prodloužení neznázorněné osy rotace bubnu 21 je umístěn niťový vodič 54 upravený v držáku 55 uchyceném na neznázorněném rámu stroje. Za niťovým vodičem 54 je uspořádáno odtahové ústrojí 3 vytvořené dvěma odtahovými válečky 56 a dále neznázorněné navíjecí ústrojí.

Mezi niťovým vodičem 54 a odtahovými válečky 56 je upraveno čidlo 57 přetrhů příze, které ovládá jednak světelnou signalizaci, jednak ovládací ústrojí s programovým řízením chodu jednotlivých funkčních členů spřádací jednotky.

Pro zapřádací operaci na celém stroji, vybaveném řadou spřádacích jednotek, je stroj opatřen tlačítky pro ovládání chodu jednotlivých funkčních členů spřádací jednotky nebo programovým ústrojím pro řízení operace zapřádání. Uvedená ústrojí nejsou blíže popsána ani znázorněna, protože se jedná o známé ovládací prostředky.

Na obr. 2 a 3 jsou znázorněny řezy pneumatickou krutnou komorou 50 vytvořenou válcovým tělesem 58, v němž je upravena válcová dutina 59, do které tangenciálně ústí kanál 60, napojený na kanál 51 pro přívod tlakového vzduchu. Válcová dutina 59 přechází do kuželové dutiny 62, zužující se do výtokového otvoru 63. V axiálním otvoru 64 válcového tělesa 58 je zašroubována výtoková trubice 65. Mezi kuželovitě se zužujícím koncem 66 výtokové trubice 65 a stěnou kuželovité dutiny 62 je vytvořena prstencová mezera 67, zužující se do distanční mezery 68 situované mezi ústím výtokového otvoru 63 a ústím výtokové trubice 65. Světlost výtokového otvoru 63 je větší než světlost výtokové trubice 65. Na rozšířené ústí výtokového otvoru 63 navazuje odváděcí trubice 49 upevněná v držáku 69 uchyceném na válcovém tělese 58. Odváděcí trubice 49 současně působí jako tlumič vzduchového proudu, který jí prochází. Mezera mezi ústím výtokového otvoru 63 a odváděcí trubicí 49 je uspořádána pro únik vzduchu z výtokového otvoru 63 do vnějšího prostředí.

Tlakový vzduch přiváděný kanálem 60 do válcové dutiny 59 se mění ve šroubový vzduch vzduchový vír, jehož účinek je v distanční mezeře 68 nejintenzívnější, který uniká výtokovým otvorem 63 a výtokovou trubicí 65 do vnějšího prostředí.

Neznázorněná příze, procházející odváděcí trubicí 49, krutnou komorou 50 a výtokovou trubicí 65, je v oblasti distanční mezery 68 skrucována krutným momentem šroubového vzduchového víru v příslušném smyslu, který je určen tangenciální polohou kanálů 60 vzhledem k ose válcové dutiny 59. Axiální složka šroubového vzduchového víru, působící proti směru odtahu příze, účinně zvyšuje její osové napětí.

Axiální polohou výtokové trubice 65 se nastavuje **velikost prstencové mezery 67 a** distanční mezery 68, a tím i intenzita krutného momentu působícího na přízi.

Smysl rotace příze 70 (obr. 1) v pneumatické krutné komoře 50 je označen šipkou 71, hnacího hřídele 43 šipkou 72, rozmetávacího tělesa 36 šipkou 73 a bubnu 21 šipkou 74. Z obr. 1 je zřejmé, že smysl rotace rozmetávacího tělesa 36 a bubnu 21 je rozdílný.

Spřádací jednotka pracuje takto: Vlákenný pramen P je z neznázorněného pramenového zásobníku odtahován podávacími válečky 9, 10 a přiváděn kanálem 11 k vyčesávacímu válečku 7. Působením vyčesávacích prostředků 13 jsou ze svazku vláken, sevřeného svěrnou linií podávacích válečků 9, 10, vyčesávána jednotlivá vlákna 75, která jsou urychlována těmito prostředky na obvodovou rychlost vyčesávacího válečku 7. V oblasti dopravního kanálu 17 jsou vlákna vymršťována odstředivou silou v podstatě tangenciálně do dopravního kanálu 17 a unášena vzduchovým proudem na pracovní povrch 40 rozmetávacího tělesa 36, na němž se pohybují po sférických křivkách a odletují přes jeho okraj na ukládací plochu 31 bubnu 21, na které se pomocí radiálního sacího účinku v oblasti ventilačních kanálků 33 a odstředivé síly kontinuálně vytváří stejnoměrně nadružená vlákenná vrstva 76.

Účinkem protisměrného pohybu a nestejných obvodových rychlostí rozmetávacího tělesa 36 a ukládací plochy 31 jsou vlákna vrhána do různých míst ukládací plochy 31, čímž dochází k cyklickému vytváření stejnoměrné vlákenné vrstvy 76 na této ploše.

Na otevřený konec příze 70, skrucované v obíhající pneumatické krutné komoře 50, se postupně nabalují vlákna z vlákenné vrstvy 76, přičemž vytvářená příze 70 je odtahována odtahovými válečky 56 přes niťový vodič 54 a v neznázorněném navíjecím ústrojí navíjena do křížového návinu.

Přízi je vkládán zákrut jednak rotací okolo její osy v pneumatické krutné komoře 50, jednak obíháním této komory na kruhové dráze kolem osy bubnu 21. Tento druhý pohyb není nezbytný pro tvorbu příze, lze ho však účelně využít pro vytvoření specifického charakteru příze. V případě, že příze je skrucována pouze krutným momentem, je hnací hřídel 43 uspořádán nehybně a rotuje pouze bubnem 21.

V tomto případě jsou z rotující vlákenné vrstvy 76 vlákna postupně odebírána polohově stálým otevřeným koncem příze, přičemž vytvářená nová příze je odtahována v ose bubnu 21 a navíjena na cívku.

Rovněž je reálné uspořádání, při kterém krutná komora 50 rotuje kolem osy bubnu 21, který je upraven nehybně. V tomto případě jsou z nehybné vlákenné vrstvy 76 postupně odebírána vlákna otevřeným koncem příze, obíhajícím kolem osy bubnu 21.

Pro provozní zajištění uvedených variant je spřádací jednotka opatřena neznázorněnými ovládacími prostředky pro odpojení bubnu 21 a hnacího hřídele 43 od pohonů a polohové zajištění těchto členů.

Podle požadovaných vlastností a charakteru příze se smysl rotace příze v krutném ústrojí volí tak, aby se příze skrucovala podbalováním nebo sbalováním vláken postupně odebíraných z vlákenné vrstvy. Smysl krutného momentu krutného ústrojí 47, rotace krutného ústrojí 47 kolem osy bubnu 21 a rotace bubnu 21 jsou volitelné podle požadovaného charakteru vypřádané příze.

Spřádací ústrojí pracuje s minimálními přetrhy. Případný přetrh se odstraní následovně:

V případě poklesu napětí nebo přetrhu příze vypne čidlo 57 ovládacím ústrojím pohon podávacího ústrojí 6 ojednocovacího ústrojí 1, rozmetávacího tělesa 36, bubnu 21, krutného ústrojí 47 a odtahového ústrojí 3, přičemž v chodu zůstává pouze vyčesávací váleček 7. Obsluha zavede konec příze, dovinutý z cívky uložené v cívkovém držáku odklopeném od navíjecího bubnu, háčkem do distanční mezery 68, ze které je konec nasátím protažen výtokovým otvorem 63 a odváděcí trubicí 49. Obsluha přidrží konec příze na vstupu 29 bubnu 21 a mírně rukou zvýší napětí v přízi, čímž se sepne čidlo 57, které uvede v činnost program připojování příkonu na jednotlivé funkční části spřádací jednotky.

Nejdříve se uvede v chod buben 21, podávací ústrojí 6 a rozmetávací těleso 36 a po dosažení provozní rychlosti těchto členů současně odtahové ústrojí 3, krutné ústrojí 47, nosič 46 a neznázorněný mechanismus sklopí cívkový držák, takže cívka je v třecím záběru s navíjecím bubnem. Spuštěním odtahového ústrojí 3 se vysmekne příze obsluze z ruky a následuje normální spřádací proces. Při závádění konce příze do krutného ústrojí 47 je nutné dbát, aby smysl krutného momentu byl souhlasný se smyslem zákrutu zaváděné příze.

Pro jednotlivé, zejména však hromadné zapřádání příze lze použít vhodných chapačů příze, známých z obdobných zařízení. Při hromadném zapřádání - na stroji s řadou spřádacích jednotek - se uvedou nejdříve v chod vyčesávací válečky a následně uvedený program připojování jednotlivých funkčních členů spřádacích jednotek.

Na obr. 4 a 5 je schematicky znázorněno v příslušných řezech krutné ústrojí 47 vytvořené rotorem 77 pneumatického motoru 78. Rotor 77 je upraven ve válcovém tělese 79 a jeho konce jsou otočně uloženy v ložiskách provedených v bočnicích 80, 81, mezi nimiž jsou umístěny dvě prstencové rotační komory 82, do nichž tangenciálně ústí kanály 83 napojené na kanál 51 tlakového vzduchu. Boční stěny 85, 86 komor 82 se od nejširší obvodové části k sobě plynule přibližují a končí v radiální výtokové mezeře 87, ústící do dutiny 88, ve které je uložen rotor 77, jehož povrch je v oblasti výtokových mezer 87 opatřen podélnými drážkami 89, které tvoří lopatky.

Dutina 88 axiálně uzavřená v bočnicích 80, 81 labyrintovým uzávěrem 90 je napojena na vnější prostředí jednak radiálními kanálky 91, upravenými mezi bočnicemi 80, 81 a prstencovými komorami 82, jednak radiálním kanálkem 92, vytvořeným mezi prstencovými komorami 82. Do radiálního kanálku 92 zasahuje radiální výstupek 93 rotoru 77.

Rotor 77 je dále opatřen průběžným axiálním otvorem 94, který je alespoň v jednom

místě opatřen radiálním vyhnutím 95 z osy rotace rotoru 77, kterým se na přízi procházející rotorem působí krutným momentem.

Tlakové médium přiváděné do komory 82 působí na povrch rotoru 77 vytvářeným vybuzením potenciálním vírem, který udílí rotoru vysokou rychlost. Neznázorněná příze, procházející rotorem 77, je účinně skrucována průchodem radiálním vyhnutím 95 axiálního otvoru 94. Vzduch, unikající radiálním kanálkem 92 okolo radiálního výstupku 93 rotoru 77, zajišťuje jeho polohu proti tahu příze.

Jiné provedení krutného ústrojí 47 je unázorněno na obr. 6. Krutným ústrojím 47 je dutý rotor 96 elektromotoru 97 s kotvou nakrátko. Stator 98 je příkladně napájen vysokofrekvenčním dvoufázovým proudem, přiváděným přívodem 48 upraveným v nosiči 46 (obr. 1). Rotor 96 je kotva opatřená klecí 99 vytvořenou galvanickým nánosem mědi na povrchu kotvy. Vodiče klece 99, probíhající s výhodou šikmo k ose rotace rotoru 96, zajišťují rovnoměrný a stálý záběr elektromotoru. Přenos krouticího momentu na neznázorněnou přízi, procházející dutinou rotoru 96, lze zajistit různými unášecími prostředky ve formě přítlačné pružiny, drážek, výstupků apod.

Souose s dutým rotorem 96 je upravena odváděcí trubice 49 například jako prodloužení dutého rotoru 96.

Rotor 96, znázorněný na obr. 7 v částečném axiálním řezu, je na jednom konci axiálního otvoru 100 opatřen kuželovým rozšířením 101 s podélnými unášecími drážkami 102.

Podle obr. 8 je v dutině 103, upravené ve stěně rotoru 96, na čepu 104 otočně uložena dvouramenná páka 105, jejíž jedno rameno vytvořené palcem 106, zasahuje do axiálního otvoru 100 rotoru 96, proti výstupku 107 upravenému na stěně axiálního otvoru 100. Druhé rameno 108 s větší hmotností je umístěno v dutině 103 rotoru 96.

Při rotaci rotoru 96 vnikne působením odstředivé síly palec 106 do axiálního otvoru 100 a sevře přízi, procházející tímto otvorem, čímž se krutný moment rotorů 96 přenáší na přízi.

Další varianta spřádací jednotky podle vynálezu je znázorněna na obr. 9 a 10.

Rozmetávací těleso 36 je vytvořeno dutým kuželovým tělesem 109, jehož část, přilehlá menší základně 38, je otočně uložena v ložiskách 110, upravených v částečně znázorněném tělese 5 neznázorněného ojednocovacího ústrojí. Na kuželovém tělese 109 je upravena řemenice 111, která je v záběru s řemenem 42 neznázorněného hnacího ústrojí spřádací jednotky. Pracovní povrch 40 rozmetávacího tělesa 36 je vytvořen vnitřní kuželovou plochou 112, proti které ústí dopravní kanál 17 ojednocovacího ústrojí, vstupující do dutiny rozmetávacího tělesa 36 menší základnou 38 dutého kuželového tělesa 109.

Na rozmetávací těleso 36 navazuje buben 21, jehož pohon je proveden stejnými prostředky jako buben 21 na obr. 1. Pracovní povrch 40 rozmetávacího tělesa 36 přechází do kuželovitě se rozšiřující skluzové plochy 113, která opět prochází v ukládací plochu 31, vytvořenou obvodovou drážkou 114 a ventilačními kanálky 33. Obvodová drážka 114 přechází přes kuželovitě se zužující plochu 115 do válcové plochy 116.

Pro zvýšení intenzity pracovního podtlaku na ukládací ploše 31 bubnu 21, je vnější oblast ventilačních kanálků 33 ukryta v prstencovém pouzdru 117, napojeném kanálem 118 na neznázorněný zdroj podtlaku.

Krutné ústrojí 47, vytvořené příkladně rotorem 96 elektromotoru 97, je upevněno na nosiči 46, otočně uloženém nábojem 119 na vodicí trubici 120, souosé s bubnem 21, umístěné mezi bubnem 21 a odtahovým ústrojím 3 a uchycené v rámu 121 spřádací jednotky. Odváděcí

trubicí 49 je v tomto případě jeden konec rotoru 96. Na náboji 119, jehož axiální poloha na vodicí trubici 120 je zajištěna jejím osazením 122, je upravena řemenice 123, která je v záběru s hnacím řemenem 124 neznázorněného hnacího ústrojí spřádací jednotky. Ústí vodicí trubice 120 tvoří niťový vodič 54. Mezi vodicí trubicí 120 a odtahovým ústrojím 3 je umístěno čidlo 57 přetrhů příze.

Neznázorněná osa odváděcí trubice 49 směřuje do obvodové drážky 114. Smysl rotace příze 70 v krutném ústrojí 47 je označen šipkou 125, nosiče 46 šipkou 126 bubnu 21 šipkou 127 a rozmetávacího tělesa 36 šipkou 128.

Na obr. 9 je znázorněno příkladné provedení přívodu elektrického proudu k elektromotoru 97. Na náboji 119 jsou upraveny izolovaně sběrné kroužky 129, které jsou v kontaktu s kartáčky 130, napojenými elektrickým vedením 131 na neznázorněný zdroj elektrického napětí. Sběrné kroužky 129 jsou dalším elektrickým vedením 132 spojeny s elektromotorem 97.

Spřádací ústrojí znázorněné na obr. 9 a 10 pracuje takto:

Ojednocená vlákna jsou dopravním kanálem 17 vrhána na pracovní povrch 40 rozmetávacího tělesa 36, ze kterého jsou vlákna působením odstředivé síly rozmetávána přes jeho okraj a přes skluzovou stěnu 113, pohybující se v opačném smyslu vzhledem k rozmetávacímu tělesu 36, do obvodové drážky 114, ve které se kontinuálně vytváří vlákenná vrstva 76 ve formě vlákenné stužky 133. Na otevřený konec příze 70, skrucované krutným momentem ve smyslu šipky 125 v krutném ústrojí 47, se postupně nabalují vlákna z vlákenné stužky 133, přičemž vytvářená příze 70, odtahovaná odtahovými válečky 56, je odváděna vodicí trubicí 120.

Ukládací plocha 31, která je v příkladném provedení vytvořena kuželovou plochou, může být i válcovou plochou. V tomto případě je však žádoucí, aby byla opatřena ventilačními kanálky 33 pro vytvoření podtlaku, nutného pro přidržení vlákenné vrstvy 76 na ukládací ploše 31 bubnu 21.

Pracovní povrch 40 rozmetávacího tělesa 36, který je v příkladných provedeních vytvořen kuželovou plochou upravenou vně nebo uvnitř rozmetávacího tělesa 36, která se rozšiřuje ve směru k ukládací ploše 31 bubnu 21, může být popřípadě tvořen i jinou rotační plochou, jejíž řídicí čarou je křivka, jejíž vzdálenost od osy rotace se ve směru k ukládací ploše 31 zvětšuje.

Pracovní povrch 40 rozmetávacího tělesa 36 může být hladký, popřípadě členitý, například opatřený zdrsněním, výstupky, zářezy, jehlovým povrchem apod. pro zajištění maximálního účinku na rozmetávaná vlákna.

Na obr. 11 je znázorněno příkladné provedení přívodu tlakového média do krutné komory 50. Tlakový vzduch z neznázorněného zdroje je trubicí 134 přiváděn do obvodové drážky 135 upravené na vnitřní stěně nehybné objímky 136 náboje 119. Do obvodové drážky 135 ústí kanál 137, který je trubicí 138 napojen na krutnou komoru 50.

Na rozdíl od provedení zařízení znázorněného na obr. 9 je spřádací ústrojí opatřeno nehybným bubnem 21 uloženým v držáku 139 spojeným s neznázorněným rámem spřádací jednotky. Ventilační kanálky 33 ústí do prstencového vybrání 140 upraveného v držáku 139, které je kanálem 141 napojeno na zdroj podtlaku.

Z vlákenné stužky 133, vytvářené již popsaným způsobem v obvodové drážce 114 nehybného bubnu 21, se postupně nabalují vlákna na otevřený konec příze 70 skrucované krutným momentem ve smyslu šipky 125 v krutné komoře 50. Vytvářená příze 70, odtahovaná odtahovými válečky 56, je odváděna vodicí trubicí 120.

Do příze je v tomto případě vkládán zákrut vytvářený krutným momentem tlakového média,

který působí na přízi procházející krutnou komorou 50 a rotací krutné komory 50 kolem osy bubnu 21.

Výhodou shora uvedeného provedení je další zjednodušení spřádacího ústrojí. Spřádací ústrojí má méně rotujících funkčních prvků, a tím se snižují nároky na nutný příkon pro spřádací příze.

Na obr. 12 je znázorněna spřádací jednotka opatřená dvěma krutnými ústrojími 47, 47´ vytvořenými příkladně elektromotory 97, 97´. Vztahové značky součástí druhého krutného ústrojí 47´, které odpovídají součástem prvého krutného ústrojí 47, jsou opatřeny čárkou. Nosič 46 je v tomto případě vytvořen dvěma rameny 141, 141´ upravenými symetricky na náboji 119, který je poháněn hnacím řemenem 124. Rozvod elektrického proudu ze sběrných prstenců 129 k elektromotorům 97, 97´je proveden dvěma elektrickými vedeními 132, 132´.

Z vlákenné stužky 133, vytvářené v obvodové drážce 114 bubnu 21, rotujícího ve směru šipky 127, se postupně nabalují vlákna na otevřené konce dvou přízí 70, 70´, skrucovaných krutným momentem ve smyslu šipek 125, 125´ v krutných ústrojích 47, 47´. Vypřádané příze 70, 70´ jsou rotací nosiče 46 ve směru šipky 126 skrucovány v niťovém vodiči 54 do skané příze 142, odváděné odtahovými válečky 56 a navíjené v navíjecím ústrojí na cívku.

Zákrut skané příze 142 odpovídá smyslu rotace nosiče 46. Vzhledem k tomu, že se příze 70, 70´ vytvářejí z téže vlákenné stužky 133, je nutno příslušně zvýšit množství přiváděných ojednocených vláken dopravním kanálem 17 do spřádacího ústrojí.

Je rovněž možné použít dvou ojednocovacích ústrojí, jejichž dopravní kanály jsou uspořádány symetricky na vstupu do dutiny rozmetávacího tělesa 36.

Na obr. 13 je znázorněna spřádací jednotka s krutným ústrojím 47, vytvořeným krutnou trubkou 143 upravenou pro odvalování mezi dvěma rotačními frikčními plochami 144, 145 souosými s osou 146 bubnu 21.

Rotační frikční plocha 144 je upravena na vnitřní válcovité stěně bubnu 21, na kterou navazuje kuželová ukládací plocha 31 bubnu 21. Druhá rotační frikční plocha 145 je vytvořena pláštěm kotouče 147 upevněného neznázorněnými prostředky na hnacím hřídeli 43. Sklon ukládací plochy 31 vzhledem k ose krutné trubky 143 je volen tak, že otevřený konec příze, přidržovaný na ukládací ploše 31 sacím účinkem a odstředivou silou, směřuje přímo do průběžného kanálu 153 krutné trubky 143. Uložení a pohon hnacího hřídele 43, provedení, uložení a pohon rozmetávacího tělesa 36, jakož i bubnu 21, jsou shodné s provedením zařízení, znázorněným na obr. 1, takže příslušné části zařízení jsou také označeny shodnými vztahovými značkami.

Směr rotace rozmetávacího tělesa 36 znázorněný šipkou 73 je opačný vzhledem ke směru pohybu kotouče 147 znázorněného šipkou 148.

V příkladném provedení jsou rotační frikční plocha 144 a ukládací plocha 31 upraveny na bubnu 21. Smysl rotace rozmetávacího tělesa 36 může být souhlasný jak je znázorněno šipkou 73 vzhledem ke smyslu rotace bubnu 21 znázorněného šipkou 74, nebo protisměry.

Krutná trubka 143 je mezi rotačními frikčními plochami 144, 145 axiálně zajištěna proti tahu příze 70 přírubou 149, vedenou v obvodové drážce 150 upravené na vnější rotační frikční ploše 144.

Otáčení krutné trubky 143 okolo své osy rotace je podmíněno protisměrným pohybem obou rotačních frikčních ploch 144, 145, přičemž pohyb jedné z těchto ploch může být nulový. Pohybují-li se rotační frikční plochy stejnou obvodovou rychlostí, rotuje krutná trubka 143 ve stálé poloze. Zvýší-li se obvodová rychlost jedné z rotačních frikčních ploch 144, 145,

pohybuje se rotující krutná trubka 143 ve smyslu rotace rotační frikční plochy větší obvodovou rychlostí, přičemž rychlost obíhání krutné trubky 143 je závislá na poměru obvodových rychlostí uvedených třecích ploch.

V příkladném provedení znázorněném na obr. 13 a na obr. 14, který je řezem podle roviny XIV-XIV z obr. 13, rotuje krutná trubka 143 okolo své osy ve smyslu šipky 151 a obíhá okolo osy 146 bubnu 21 ve smyslu šipky 152.

Účelem krutné trubky 143, která je známým funkčním elementem pracovní jednotky pro tvarování hedvábí nepravým zákrutem, je, aby se přízi, procházející krutnou trubkou, udělil při každé její otáčce jeden zákrut.

Rotační frikční plochy 144, 145 a krutná trubka 143 jsou vytvořeny alespoň z části z materiálu s vysokou odolností proti opotřebení. K danému účelu jsou použitelná různá provedení krutných trubek. V příkladném provedení na obr. 15 je krutná trubka 143 opatřena kanálem 153, zužujícím se ve směru průchodu neznázorněné příze, jehož vstup 154 a výstup 155 jsou nálevkovitě zaobleny. Průměr nejužšího místa 156 kanálu 153 je účelně menší než průměr příze, čímž se společně s účinkem odstředivé síly působící na přízi při rotaci krutné trubky 143, zajišťuje spolehlivé unášení příze, procházející průběžným kanálem 153.

Jiné provedení krutné trubky 143 je znázorněno na obr. 16. Průběžný kanál 153 o stejné světlosti a s nálevkovitě zaobleným vstupem 154 a výstupem 155 vybočuje v podstatě uprostřed délky kanálu z podélné osy krutné trubky 143 do místa maximální excentricity 157. Odstředivá síla, působící při rotaci na vyhnutý úsek příze, zajišťuje přenášení krutného momentu krutné trubky 143 na přízi procházející průběžným kanálem 153.

Krutná trubka 143 znázorněná na obr. 17 je vytvořena vnějším pláštěm 158, v němž je suvně uloženo vnitřní válcové těleso 159, axiálně zajištěné ve vnějším plášti pružinou 160. Ve válcovém tělese 159 je upraven průběžný kanál 153 se dvěma místy maximální excentricity 157, jehož vstup 154 a výstup 155 jsou opět nálevkovitě zaobleny. Obě tělesa krutné trubky 143 jsou vyrobena z vhodného oděruvzdorného materiálu. Výhodou tohoto provedení je snadná výroba a splehlivost přenášení krutného momentu krutné trubky 143 na přízi i při vysokých odtahových rychlostech.

V ose 146 bubnu 21 je upraven niťový vodič 54 a mezi niťovým vodičem 54 a odtahovými válečky 56 je čidlo 57 přetrhů příze. Za odtahovým ústrojím 3 je upraveno neznázorněné naviječí ústrojí.

Spřádací jednotka podle obr. 13 a 14 pracuje takto:

Z vláken rozmetávaných rozmetávacím tělesem 36 se již popsaným způsobem vytváří na ukládací ploše 31 bubnu 21 cyklicky nadružená vlákenná vrstva 76.

Protáhne-li se konec příze odvinutý z cívky, uložené v cívkovém držáku, například naváděcím háčkem, do oblasti vytváření vlákenné vrstvy 76, nabalují se na tento konec, rotující ve smyslu šipky 151, postupně vlákna z vlákenné vrstvy 76, přičemž se vytvářená příze po odtahu odtahovými válečky 56, po obnovení naviječího procesu, opět navíjí na neznázorněnou křížovou cívku. Při obíhání krutné trubky 143 kolem osy bubnu 21 je do příze ještě vkládán v místě niťového vodiče 54, při každé její otáčce kolem osy bubnu 21 ve smyslu šipky 152, dodatečně jeden zákrut.

Zařízení znázorněné na obr. 13 a 14 může též pracovat se dvěma krutnými ústrojími 47, 47' stejně jako spřádací jednotka znázorněná na obr. 12.

Krutná ústrojí 47, 47' jsou rozmístěna v mezeře mezi rotačními frikčními plochami 144, 145 o 180° a tuto polohu zachovávají při chodu spřádacího ústrojí. Obě příze 70, 70' jsou

v místě niťového nosiče 54 skrucovány do skané příze, odváděné odtahovými válečky 56 a navíjené v navíjecím ústrojí na cívku. Smysl zákrutu skané příze odpovídá smyslu rotace znázorněného šipkou 152. (obr. 14).

Spřádací jednotka podle vynálezu je rovněž vhodná pro opřádání základní nitě, přiváděné z neznázorněné cívkové předlohy vývrtem 161 hnacího hřídele 43 k niťovému vodiči 54, kde je opřádána vytvářenou jednoduchou nebo skanou přízí.

Postup zapřádání příze při případném přetrhu se provádí alternativním postupem vzhledem k postupu likvidace přetrhu příze na spřádací jednotce podle obr. 1.

Na impuls čidla 57 se vypne pohon, například pomocí elektromagnetických spojek, podávacího ústrojí 6, rozmetávacího tělesa 36, bubnu 21, hřídele 43 a odtahového ústrojí 3. V chodu zůstává pouze vyčesávací váleček 7. Obsluha zavede konec příze, odvinutý z cívky uložené v odklopeném cívkovém držáku, zaváděcím háčkem průběžným kanálem 153 krutné trubky 143 a dutinou bubnu 21 k okraji vstupu 29 bubnu 21. Po zavedení příze obsluha opět tlačítkem napojí funkční části spřádací jednotky na pohon, mimo odváděcí ústrojí 3 a podávací ústrojí 6. Cívkový držák s cívkou zůstává stále v odklopené poloze.

Při rotaci rotačních frikčních ploch 144, 145 se pohybuje i krutná trubka 143, přičemž podtlakem technologického vzruchu vytvářeným na ukládací ploše 31 ventilačními kanálky 33, v součinnosti s odstředivou silou, je konec příze přidržován na ukládací ploše 31. Rotací a pohybem krutné trubky 143 kolem osy 146 bubnu 21 se zvětší počet zákrutů v přízi v úseku od jejího otevřeného konce k odtahovému ústrojí 3, a tím i její napětí, které uvede v činnost čidlo 57, jehož impuls sepne elektromagnetickou spojkou podávacího ústrojí 6 a s nastaveným zpožděním i elektromagnetickou spojku odtahového ústrojí 3. Současně se neznázorněnými mechanickými prostředky nebo ručně sklopí cívkový držák do pracovní polohy, ve které je cívka opět v třecím záběru s hnacím válcem.

Z uvedeného vyplývá, že po sepnutí čidla 57 se nejdříve začne vytvářet vlákenná vrstva 76 a následně je odtahována příze vytvářená postupným nabalováním vláken z vlákenné vrstvy na otevřený rotující konec příze.

Při hromadném zapřádání při spouštění stroje se postupuje obdobně tak, že se nejprve konce přízí zavedou do kanálů 153 krutných trubek 143 ručně nebo pomocí jednoduchých prostředků, například pomocí nezobrazených nasávacích trubiček. Obdobně i cívkové držáky jsou předem uvedeny do odklopené polohy. Po tomto přípravném úkonu se při počátku předení uvedou do rotace vyčesávací válečky 7 a po jejich roztočení je postup dalších fází u všech spřádacích jednotek stroje stejný, jak byl popsán dříve u postupu zapřádání příze.

Na obr. 18 je znázorněno provedení spřádací jednotky, u které je vnější rotační frikční plocha 144 upravena na vnitřní stěně prstence 162 otočně uloženého mezi trojicí opěrných kladek 163, jejichž hřídele 164 jsou otočně uloženy v neznázorněných ložiskách, upravených v prstencovém tělese 165 připevněném k neznázorněnému rámu stroje. Prodloužená část 166 hřídele 164 je v třecím záběru s hnacím řemenem 167 neznázorněného hnacího ústrojí spřádací jednotky.

Na prstenec 162, avšak bezdotykově navazuje buben 21, který je na rozdíl od provedení znázorněného na obr. 13 uspořádán nehybně v prstencovém tělese 165 a je opatřen pouze ukládací plochou 31 s ventilačními kanálky 33, které ústí do prstencového kanálu 168 upraveného v prstencovém tělese 165 a napojeného kanálem 169 na neznázorněný zdroj podtlaku.

Sklon ukládací plochy 31 vzhledem k ose krutné trubky 143 je opět volen jako u provedení podle obr. 13 tak, že otevřený konec příze na ukládací ploše 31 směřuje přímo do průběžného kanálu 153 krutné trubky 143, jejíž axiální poloha je opět zajištěna vedením příruby 149 v obvodové drážce 150 kotouče 147.

Uspořádání a pohon kotouče 147 a rozmetávacího tělesa 36 jsou shodné jako u spřádací jednotky podle obr. 13. Smysl rotace kotouče 147 je znázorněn šipkou 148 a rozmetávacího tělesa 36 šipkou 73.

Při provozu spřádací jednotky se krutná trubka 143 odvaluje po protisměrně se pohybujících rotačních frikčních plochách 144, 145, čímž je uváděna do rotačního pohybu - souhlasného s pohybem rotační frikční plochy 144 - a současně do pohybu kolem osy 146 bubnu 21 tím, že rychlost frikčních ploch 144, 145 není stejná. Smysl rotace kolem zmíněné osy 146 bude totožný se smyslem rotace rychleji se pohybující třecí plochy.

Vlákna 75 rozmetávaná rozmetávacím tělesem 36 současně na celý obvod nehybné ukládací plochy 31 vytvářejí na této ploše za spolupůsobení sacího účinku a odstředivé síly vlákennou vrstvu 76, která vykazuje menší stupeň družení vzhledem k vlákenné vrstvě 76, vytvářené na pohybující se ukládací ploše 31, na spřádací jednotce znázorněné na obr. 13.

Na rotující otevřený konec příze skrucovaný průchodem krutnou trubkou 143 se postupně nabalují vlákna z vlákenné vrstvy 76, přičemž vytvářená příze 70, odtahovaná z krutné trubky 143 odtahovým ústrojím 3, je navíjena v neznázorněném navíjecím ústrojí na cívku.

Výhodou tohoto provedení je opět větší jednoduchost mechanického provedení spřádací jednotky, která má méně poháněných prvků.

V hnacím hřídeli 43 je opět upraven vývrt 161 pro přívod základní nitě pro výrobu opřádané příze.

Na obr. 19 je znázorněna spřádací jednotka, která se od provedení podle obr. 18 liší v tom, že buben 21 je otočně uložen v kluzných ložiskách 170, 171, upravených v dutině prstencového tělesa 165. Na bubnu 21 je upevněna řemenice 172, která je poháněna hnacím řemenem 173 od neznázorněného hnacího ústrojí. Směr rotace bubnu 21 je označen šipkou 74. Výhodou tohoto provedení je vyšší stupeň družení vláken na ukládací pološe 31.

Jak již bylo uvedeno, krutná trubka 143 se může odvalovat mezi nehybnou rotační frikční plochou 144 a pohybující se druhou rotační frikční plochou 145 nebo v obráceném kinematickém uspořádání těchto ploch.

Na obr. 1 je niťový vodič 54 umístěn v ose bubnu 21. V případě, že krutné ústrojí 47 je uspořádáno polohově nehybně, může být niťový vodič 54 upraven mimo osu bubnu 21. Toto uspořádání lze realizovat například na spřádací jednotce podle obr. 1, na kterém je hnací hřídel 43 aretován v nehybné poloze, nebo na obr. 13 a 19 v případě, že obvodová rychlost obou rotačních frikčních ploch 144, 145 je shodná.

Na obr. 20, 21 je schematicky znázorněno příkladné provedení spřádací jednotky s niťovým vodičem 54 umístěným mimo osu bubnu 21. Ojednocovací ústrojí 1 je upraveno v tělese 5. Stěna 16 dutiny 12, ve které je upraven vyčesávací váleček 7, přechází do přímého dopravního kanálu 17, který opět přechází souose do kuželovitě rozšířené části 174 zakončené přírubou 175, zasahující do dutiny bubnu 21 otočně uloženého mezi dvojicemi opěrných kladek 23, 24. Na ukládací ploše 31 jsou upraveny ventilační kanálky 33. Podtlak v bubnu 21 lze příkladně zvýšit prstencovým pouzdrem 117, obklopujícím perforovanou část pláště bubnu 21 a napojeným kanálem 118 na neznázorněný zdroj podtlaku.

V bubnu 21 je souose upraven hřídel 34, otočně uložený v ložiskách 176 upravených v nehybné konzole 35, spojené nosičem 46 krutného ústrojí 47. s rámem 26 spřádací jednotky.

Na konci hřídele 34, který zasahuje dovnitř bubnu 21, je upraveno rotační rozmetávací těleso 36 ve tvaru kužele 177, jehož plášť tvoří pracovní povrch 40. Základna kužele 177 zasahuje do oblasti ventilačních kanálků 32 ukládací plochy 31 a jeho vrchol 178 do kuže-

lovitě rozšířené části 174 dopravního kanálu 17. Na vnějším konci hřídele 34 je upravena řemenice 41 poháněná řemenem 42.

V nosiči 46 je upraven příchod 48 poháněcího média krutného ústrojí 47, opatřeného odváděcí trubicí 49. V příkladném provedení se jedná o pneumatickou krutnou komoru 50, do které je kanálem 51 přiváděn tlakový vzduch. V prodloužení osy odváděcí trubice 49, mimo buben 21, je umístěn niťový vodič 54, upravený v držáku 55 uchyceném na neznázorněném rámu. Za niťovým vodičem 54 je upraveno neznázorněné odtahové a navíjecí ústrojí. Vně bubnu 21 je těsně, avšak bezdotykově a nehybně, přisazena oblouková clona 179 (obr. 21) spojená neznázorněnými prostředky s prstencovým pouzdrem 117. Clona 179 umístěna za místem tvorby příze 70 ve smyslu rotace bubnu 21 zakrývá příslušné ventilační kanálky 33 tak, aby v oblasti této clony 179 byl zrušen účinek podtlaku vzduchu.

Spřádací ústrojí pracuje následovně:

Tok vláken 75 z ojednocovacího ústrojí 1 směřuje proti vrcholu 178 rozmetávacího tělesa 36. Vlákna jsou působením setrvačných sil, vyvolaných rotací vyčesávacího válečku 7 a pohybem vzduchu, smykána po pracovním povrchu 40 a odstředivou silou vytvářenou rotací pracovního povrchu 40 rozptylována po celém obvodě ukládací plochy 31 a na něm polohově fixována převážně silovým působením vzduchu nasávaného ventilačními kanálky 33 a znázorněného soustavou šipek 180. Odstředivá silová složka je minimální, neboť ukládací plocha 31 se pohybuje pomaluběžně.

Smysl rotace ukládací plochy 31 znázorněný šipkou 74 a pracovního povrchu 40 znázorněný šipkou 73 je v příkladném provedení totožný, může však být popřípadě rozdílný.

Vlákna vytvářejí na ukládací ploše 31 vlákennou vrstvu 76, která postupuje ve smyslu šipky 74 k místu tvorby příze 70, vymezenému polohou odváděcí trubice 49 krutného ústrojí 47. Uvedené silové působení je rovnoměrně rozloženo po obvodě ukládací plochy 31 s vyjímkou úseku vymezeného clonou 179. V tomto úseku nepůsobí na vlákna sací účinek vzduchu. Protože je místo tvorby příze výhodně voleno v počátku úseku bez sacího účinku, je zřejmé, že toto uspořádání napomáhá zkrucování vlákenné vrstvy 76 do příze 70 ve smyslu šipky 71. Příze je tedy zkrucována jednak pneumatickým působením na vlákennou vrstvu a jednak působením krutného ústrojí 47. Úsek vymezení clonou 179 musí být dostatečně dlouhý, avšak ne příliš. Příze 70 zkrucovaná krutným ústrojím 47 je odtahována přes niťový vodič 54 a navíjena. Vyprádaná příze vykazuje vysokou stejnoměrnost.

Mimo krutné ústrojí, založené na principu odvalování krutné trubky mezi dvěma souose uspořádanými rotačními frikčními plochami, lze k pohonu krutné trubky použít i jiných mechanismů, například soustavy frikčních kotoučů s rovnoběžnými osami rotace, v jejichž klínovité štěrbině je umístěna krutná trubka, jejíž axiální poloha je zajištěna mechanicky nebo magneticky. Tyto mechanismy jsou známé z oboru tvarování hedvábí nepravým zákrutem. Vzhledem k tomu, že krutné ústrojí je polohově nehybné, lze i v těchto případech, pokud je to účelné, použít uspořádání s niťovým vodičem umístěným mimo osu bubnu.

Znázorněná příkladná provedení jsou jen některými z možných řešení vyplývajících z reálných kombinací jednotlivých funkčních členů spřádací jednotky z hlediska kinematiky těchto členů.

Příkladné výpočty hlavních kinematických parametrů funkčních členů spřádací jednotky při výrobě bavlněné příze 50 Tex (čm 20) s koeficientem zákrutu $\alpha^{2/3} = 75$, odtahovanou rychlostí $v_{odt} = 500\ m.min^{-1}$.

Příze je skrucována působením krouticího momentu, vytvářeného příkladně rotací krutné trubky 143, na spřádací jednotce podle obr. 19. Krutná trubka je odvalována mezi dvěma rotačními frikčními plochami 144, 145.

Požadované příze bude mít v 1 metru délky z zákrutů, které se vypočtou podle známého vztahu

$$z = \alpha \frac{100}{\sqrt[3]{Tex^2}} = 75 . \frac{100}{\sqrt[3]{50^2}} = 552,6 \text{ zákrutů.m}^{-1}.$$

Při předepsané odtahové rychlosti $v_{odt}$ bude krutná trubka nutně rotovat otáčkami $n_k$, které se zjistí ze vztahu

$$n_k = v_{odt} . z = 500 . 552,6 = 276\ 300 \text{ ot.min}^{-1}.$$

Geometrické rozměry lze například volit následovně:

- průměr krutné trubky 143, d = 3 mm,
- průměr vnější rotační frikční plochy 144, $D_1$ = 100 mm,
- průměr vnitřní rotační frikční plochy 145, $D_2 = D_1 - 2\ d$ = 94 mm.

Nejdříve je uvažován případ, že se obě odvalovací plochy pohybují protisměrně a stejnou obvodovou rychlostí. Potom se otáčky vnější rotační frikční třecí plochy 144, $n_1$ vypočtou ze vztahu

$$n_1 = \frac{n_k}{2} . \frac{d}{D_1} = 138\ 150 . \frac{3}{100} = 4\ 144,5 \text{ ot.min}^{-1}.$$

Obdobně otáčky vnitřní rotační frikční plochy 145, $n_2$ se zjistí ze vztahu

$$n_2 = \frac{n_k}{2} . \frac{d}{D_2} = 138\ 150 . \frac{3}{94} = 4\ 409,4 \text{ ot.min}^{-1}.$$

K roztáčení otevřeného konce příze je třeba přivádět vlákna ve formě neustále doplňované vlákenné vrstvy uložené na celém obvodě ukládací plochy 31. Rychlost přívodu vlákenné vrstvy k otevřenému konci příze je dána vzájemným poměrem rychlostí obíhání ukládací plochy 31 a krutné trubky 143 kolem osy 146 bubnu 21. V prvém případě, kdy je krutná trubka 143 roztáčena proti sobě se pohybujícími rotačními frikčními plochami 144, 145, krutná trubka vůči ose 146 stojí a vzájemný pohyb je charakterizován pouze rychlostí pohybu ukládací plochy 31. Tato vzájemná rychlost je volitelná podle požadavků na průběh technologie spřádání.

Nejjednodušší případ nastává, když obvodová rychlost příze a obvodová rychlost ukládací plochy jsou v místě vzájemného působení stejné. Je-li průměr příze vypočtený podle známého vztahu $d_p = 0,045 \sqrt{Tex} = 0,32$ mm a průměr ukládací plochy 31, $D_u = D - d$ = 97 mm, potom rychlost ukládací plochy musí být minimálně dána otáčkami $n_u$ podle vztahu

$$n_u = n_k . \frac{d_p}{D_u} = 276\ 300 . \frac{0,32}{97} = 911,5 \text{ ot.min}^{-1}.$$

Je možno připustit i režim, že ukládací plocha bude mít vyšší rychlost, než je obvodová rychlost příze, přičemž bude docházet ještě k protáčení otevřeného konce příze vůči ukládací ploše. Potom vlákenná vrstva bude nutně obsahovat menší počet vláken než v případě stejných obvodových rychlostí příze a ukládací plochy. Bude-li například vlákenná vrstva obsahovat pouze polovinu množství vláken, bubou otáčky ukládací plochy $n_u' = 2 . 911,5 = 1\ 823 \text{ ot.min}^{-1}$. Těchto režimů lze využít při požadavku výroby příze s různými strukturálními vlastnostmi.

Na ukládací plochu 31 jsou vlákna rozptylována například rozmetáváním rozmetávacím tělesem 36, na které jsou vlákna přiváděna tokem ojednocených vláken z ojednocovacího ústrojí. Je-li žádoucí, aby se na ukládací ploše 31 vytvářela velmi stejnoměrná vlákenná vrstva

76, vypočte se počet otáček $n_r$ rozmetávacího tělesa 36 při 5násobném družení vláken na ukládací ploše 31 a režimu odpovídajícím otáčkám $n_u$ ukládací plochy 31, ze vztahu

$$n_r = n_u \cdot 5 = 911,5 \cdot 5 = 4\,557,5 \text{ ot.min}^{-1}$$

a analogicky při otáčkách $n_u'$ ukládací plochy 31 jsou otáčky $n_r'$ rozmetávacího tělesa 36

$$n_r' = n_u' \cdot 5 = 1\,823 \cdot 5 = 9\,115 \text{ ot.min}^{-1}.$$

Dále se uvádí příkladný výpočet pro případ, kdy se krutná trubka 143 odvaluje mezi pohybující se vnější rotační frikční plochou 144 a nehybnou vnitřní rotační frikční plochou 145. V tomto případě krutná trubka 143 ještě obíhá okolo osy 146 bubnu 21.

Krutná trubka 143 oběhne vždy kolem osy 146, když vykoná $\frac{D_2}{D_1}$ otáček kolem své osy.

V daném případě na každých $\frac{94}{3} = 31,33$ otáček kolem své osy vykoná krutná trubka oběh kolem osy 146, takže do příze se vkládá $31,33 + 1 = 32,33$ zákrutů.

Pro docílení z = 276 300 zákrutů za minutu bude třeba popsaný cyklus opakovat 8 546,24 krát za minutu, přičemž do příze se vloží rotací krutné trubky 143 276 300 až 8 546,24 = = 276 753,76 zákrutů a obíhením krutné trubky 143 kolem své osy ještě 8 546,24 zákrutů, takže celkem bude příze obsahovat stejný počet zákrutů jako v prvém případě, avšak odlišný charakter zákrutů se projeví v odlišné vnitřní a povrchové struktuře vypřádané příze.

Vnější rotační frikční plocha 144 s průměrem $D_1$ musí vykonat otáčky

$$n_1 = 267\,753,76 \cdot \frac{3}{100} = 8\,032,61 \text{ ot.min}^{-1}.$$

Podle příslušných technologických požadavků se volí parametry pohybu rotačních frikčních ploch 144, 145.

Uvedené platí analogicky i při použití krutného ústrojí jiného typu, například ve formě krutné komory, rotoru elektromotoru apod.

Uvedené výpočty naznačují, že spřádací ústrojí pracuje v oblasti otáček, které lze technicky snadno realizovat. Zároveň dokazují zřejmou výhodu tohoto spřádacího systému proti systémům rotorovým.

Při optimistickém předpokladu limutující hranice otáček spřádacího rotoru 90 000 ot. .min$^{-1}$ lze na rotorové spřádací jednotce docílit produkce

$$v_{odt} = \frac{90\,000}{z} = 162,87 \text{ m.min}^{-1},$$

což je 3,07 krát méně, než lze docílit na spřádací jednotce podle vynálezu.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob předení s otevřeným koncem, vyznačující se tím, že se ojednocené vlákna přivádějí ve formě toku vláken na rozmetávací těleso, které je rozmetává na celý obvod vnitřní ukládací plochy bubnu, kde se kontinuálně vytváří vlákenná vrstva, ze které jsou postupně odebírána vlákna otevřeným koncem odtahované příze uváděným do osové rotace krutným momentem, působícím na tvořící se přízi v úseku mimo osu bubnu.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se tvořící příze zakrucuje dodatečným zákrutem obíháním otevřeného konce příze okolo osy bubnu.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se vlákenná vrstva pohybuje po kruhové dráze, přičemž otevřený konec příze je polohově stálý.

4. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se otevřený konec příze pohybuje po kruhové dráze, přičemž vlákenná vrstva je polohově stálá.

5. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se vlákenná vrstva pohybuje po kruhové dráze, přičemž otevřený konec příze se pohybuje po soustředné kruhové dráze v opačném smyslu.

6. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že se vlákenná vrstva pohybuje po kruhové dráze, přičemž otevřený konec příze se pohybuje po soustředné dráze ve stejném smyslu, avšak rozdílnou obvodovou rychlostí.

7. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, zahrnující ojednocovací ústrojí, spřádací ústrojí, odtahové a navíjecí ústrojí, vyznačující se tím, že spřádací ústrojí (2) je vytvořeno rotujícím rozmetávacím tělesem (36) ojednocených vláken, na jehož pracovní povrch (40) směřuje dopravní kanál (17) ojednocovacího ústrojí (1), bubnem (21) souosým s rozmetávacím tělesem (36), který je opatřen vnitřní ukládací plochou (31) pro rozmetávaná vlákna, výstředně vzhledem k ose bubnu (21) uspořádaným krutným ústrojím (47) a konečně niťovým vodičem (54) předřazeným odtahovému ústrojí (3), přičemž alespoň jeden člen dvojice buben (21) - krutné ústrojí (47) je rotující okolo osy bubnu (21).

8. Zařízení podle bodu 7, vyznačující se tím, že na krutném ústrojí (47), opatřeném samostatným pohonem, je upravena odváděcí trubice (49) pro obvod skrucované příze z oblasti největšího průměru ukládací plochy (31).

9. Zařízení podle bodů 7 a 8, vyznačující se tím, že krutné ústrojí (47) je upraveno na nosiči (46) uloženém radiálně na hnacím hřídeli (43), souosém s bubnem (21), přičemž smysl rotace hnacího hřídele (43) je souhlasný se smyslem krutného momentu krutného ústrojí (47).

10. Zařízení podle bodu 7, vyznačující se tím, že krutné ústrojí (47) je upraveno na nosiči (46) otočně uloženém na nehybné vodicí trubici (120), souosé s bubnem (21) a umístěné mezi bubnem (21) a odtahovým ústrojím (3), jejíž ústí tvoří niťový vodič (54).

11. Zařízení podle bodů 7 a 9, vyznačující se tím, že v hnacím hřídeli (43) a v nosiči (46) je upraven přívod (48) pohánějícího média krutného ústrojí (47).

12. Zařízení podle bodu 7, vyznačující se tím, že krutným ústrojím (47) je pneumatická krutná komora (50).

13. Zařízení podle bodu 7, vyznačující se tím, že krutným ústrojím (47) je rotor (96) elektromotoru (97).

14. Zařízení podle bodu 7, vyznačující se tím, že krutným ústrojím (47) je rotor (77) pneumatického motoru (78).

15. Zařízení podle bodu 7, vyznačující se tím, že ukládací plocha (31) se od vstupu bubnu (21) kuželovitě rozšiřuje.

16. Zařízení podle bodu 15, vyznačující se tím, že na ukládací ploše (31) jsou upraveny ventilační kanálky (33).

17. Zařízení podle bodu 7, popřípadě i bodu 15, vyznačující se tím, že ukládací plocha (31) bubnu (21) je vytvořena obvodovou drážkou (114) s ventilačními kanálky (33), které přechází ve směru k niťovému vodiči (54) kuželovitě se zužující plochou (115) do válcové plochy (116), ke které je bezdotykově přisazena odváděcí trubice (49), a ve směru k rozmetávacímu tělesu (36) do kuželovitě se rozšiřující skluzové plochy (113), na kterou navazuje pracovní povrch (40) rozmetávacího tělesa (36) upravený na jeho vnitřní kuželové ploše (112).

18. Zařízení podle bodu 7, vyznačující se tím, že krutné ústrojí (47) je vytvořeno krutnou trubkou (143) upravenou pro odvalování mezi dvěma rotačními frikčními plochami (144, 145), soustřednými s osou (146) bubnu (21), z nichž alespoň jedna je rotující.

19. Zařízení podle bodu 18, vyznačující se tím, že vnější rotační frikční plocha (144) je upravena na vnitřní stěně bubnu (21) a vnitřní rotační frikční plocha (145) na kotouči (147) otočně uloženém v bubnu (21).

20. Zařízení podle bodu 18, vyznačující se tím, že vnější rotační frikční plocha (144) je upravena na vnitřní stěně uloženého prstence (162).

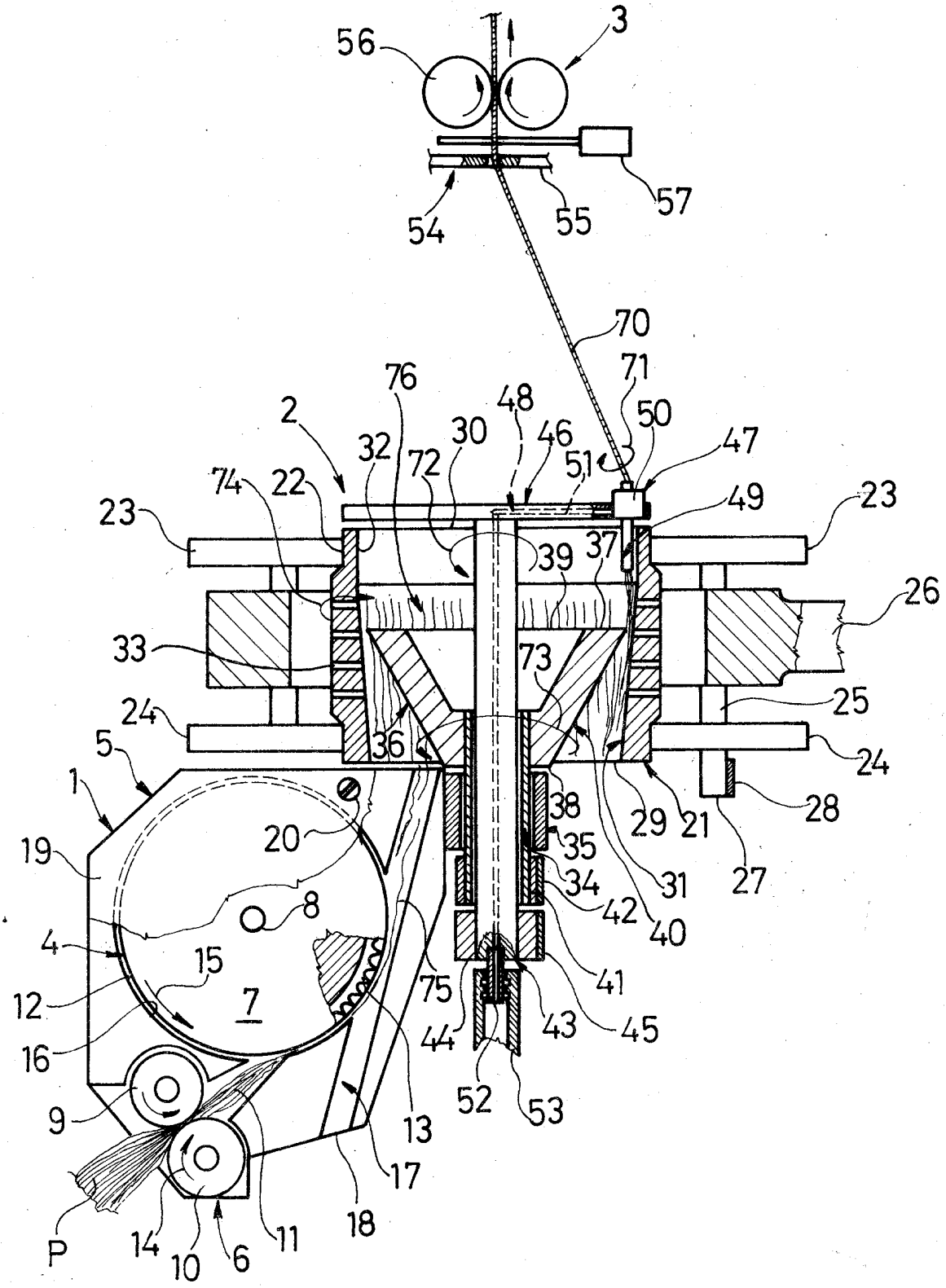
21. Zařízení podle bodů 19 a 20, vyznačující se tím, že krutné trubka (143) je mezi rotačními frikčními plochami (144, 145) axiálně zajištěna přírubou (149), vedenou v obvodové drážce (150) upravené na vnější rotační frikční ploše (144).

22. Zařízení podle bodu 9, vyznačující se tím, že na nosiči (46) je upraveno druhé krutné ústrojí (47´), uspořádané protilehle a symetricky k prvému krutnému ústrojí (47).

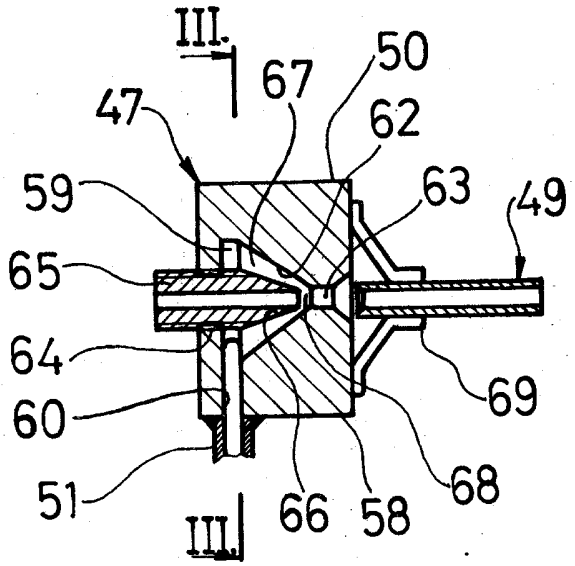
23. Zařízení podle bodu 18, vyznačující se tím, že mezi dvěma rotačními frikčními plochami (144, 145) je umístěna druhá krutná trubka (143´), protilehlá prvé krutné trubce (143).

15 listů výkresů

Severografia, n. p., závod 7, Most

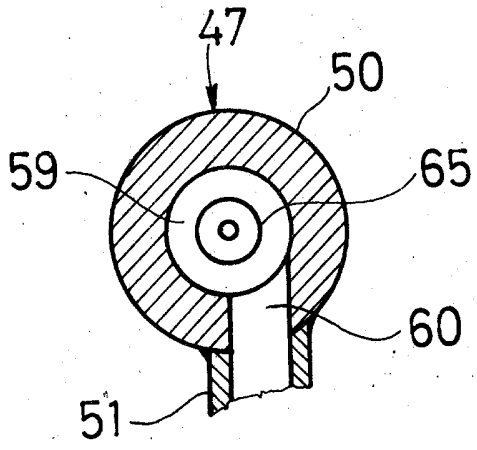

56
3
54
55
57
70
71
76
48
2
32
30
46
50
47
74
22
72
51
49
23
23
39
37
26
33
73
25
24
36
24
5
1
38
29
21
28
20
35
19
34
31
27
8
42
4
40
15
41
12
7
75
44
43
45
16
52
53
9
13
17
18
P
14
10
6
11

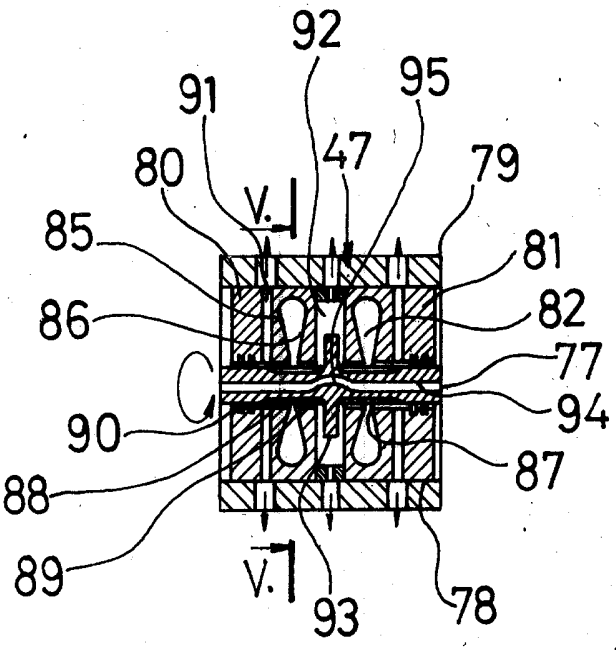
Obr. 1



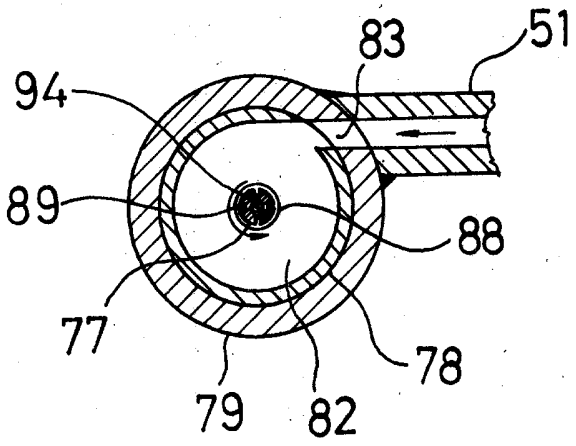

Obr. 2

Obr. 3

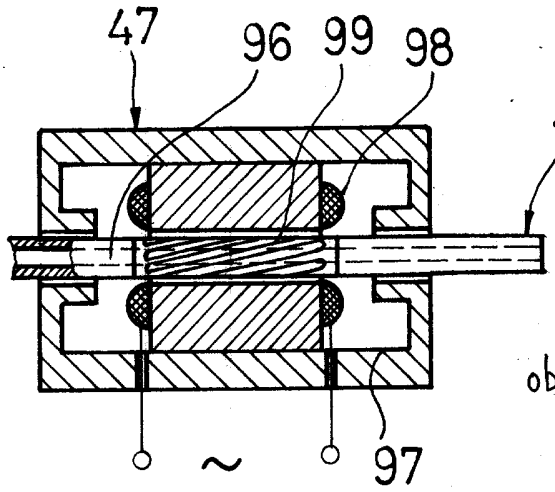



92
91
95
47
80
79
V.I
85
81
86
82
77
94
90
87
88
89
V.I
93
78

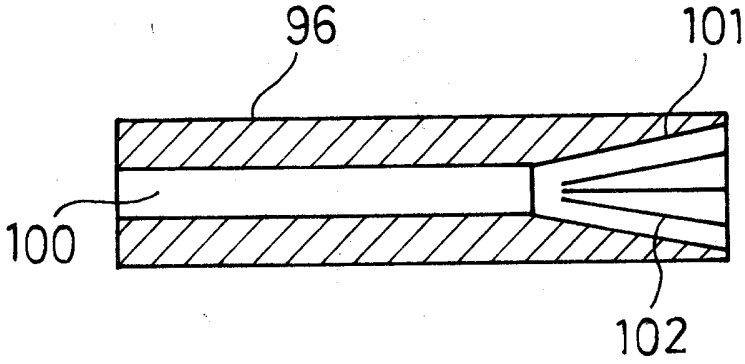
Obr. 4


83
51
94
89
88
77
78
79
82

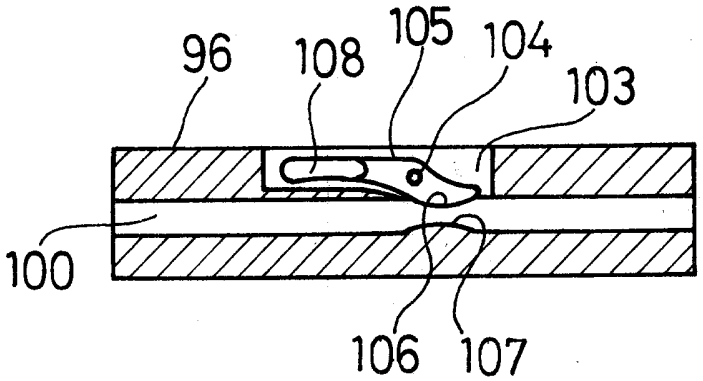
Obr. 5



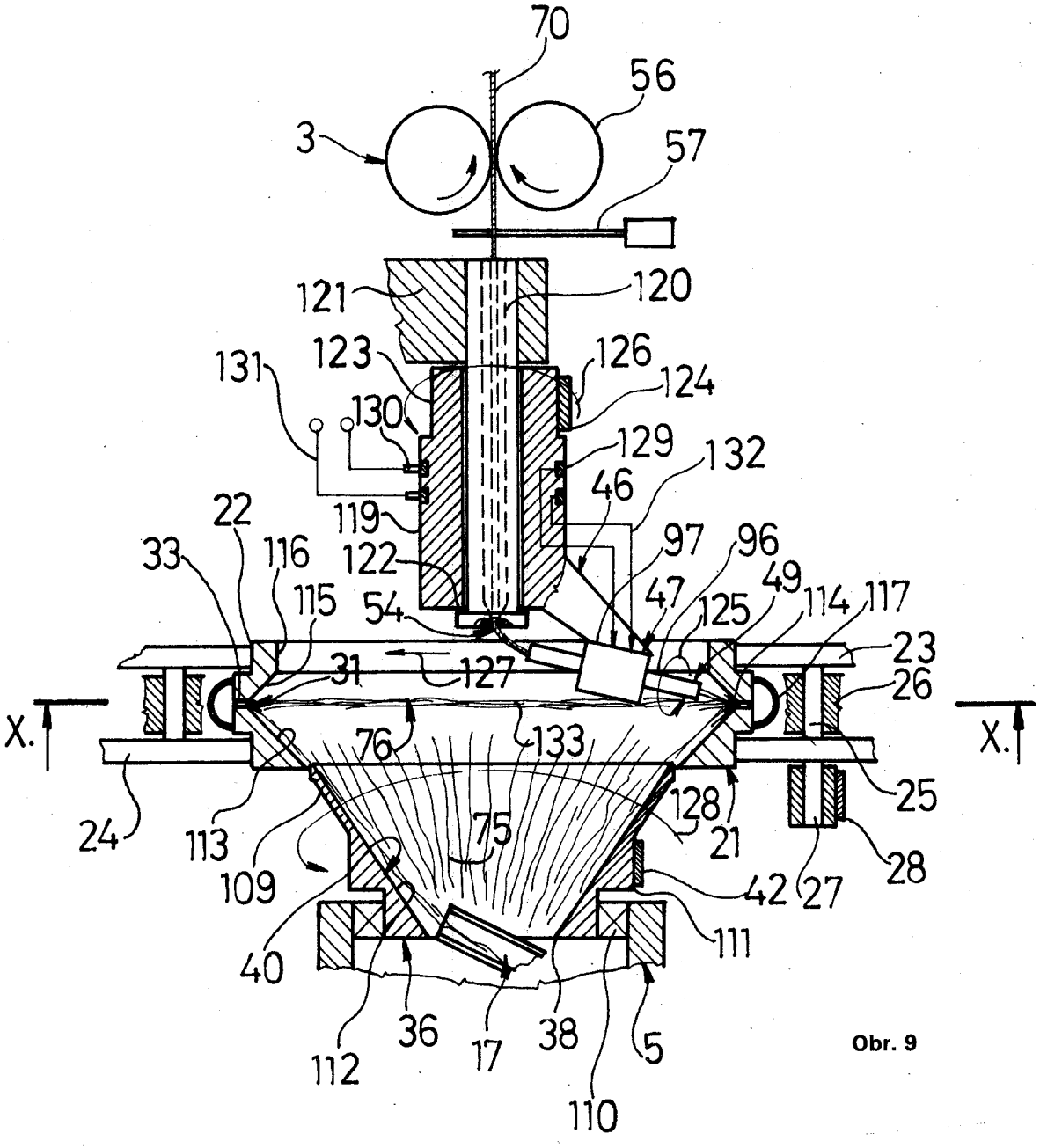

obr. 6



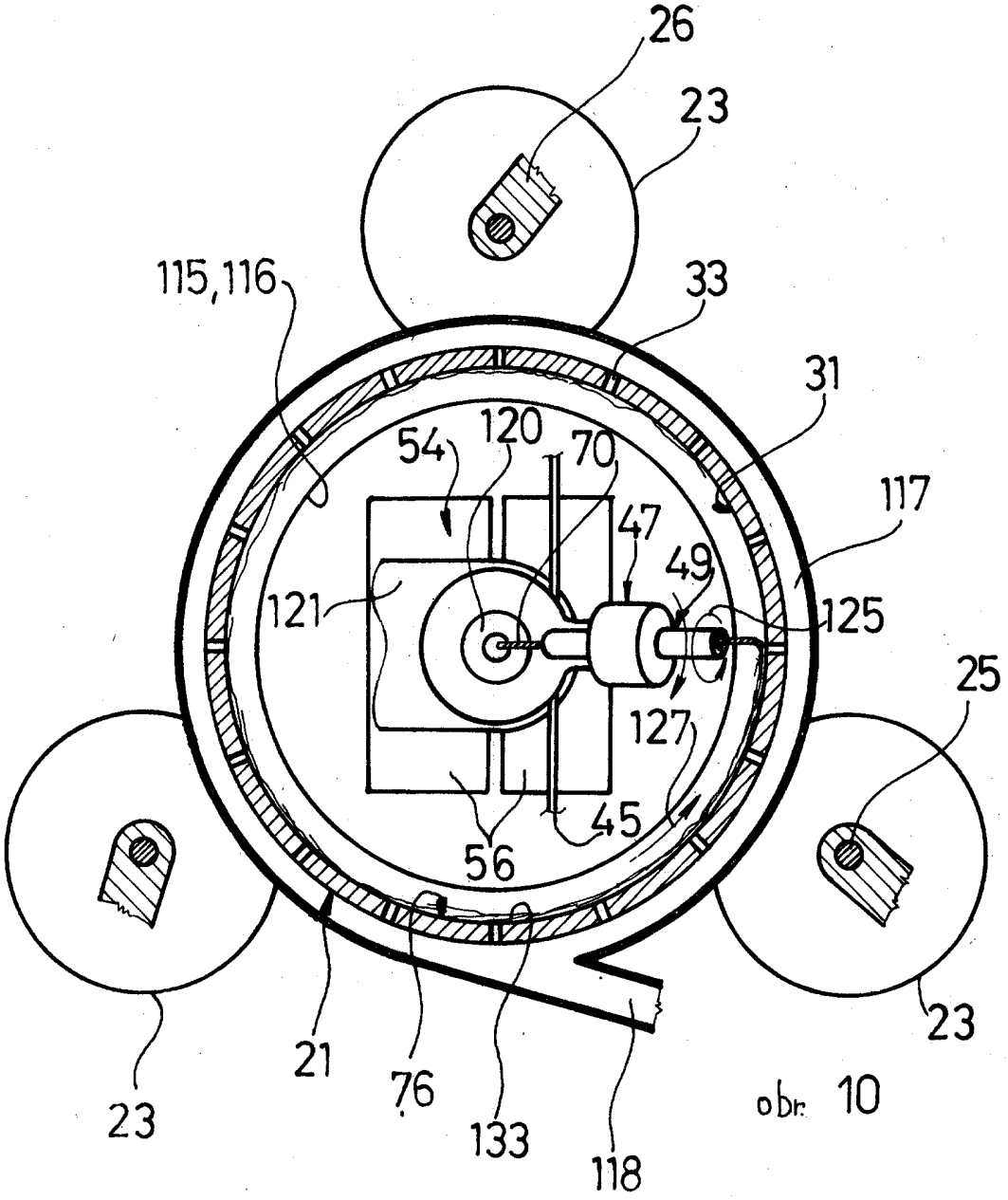

obr. 7



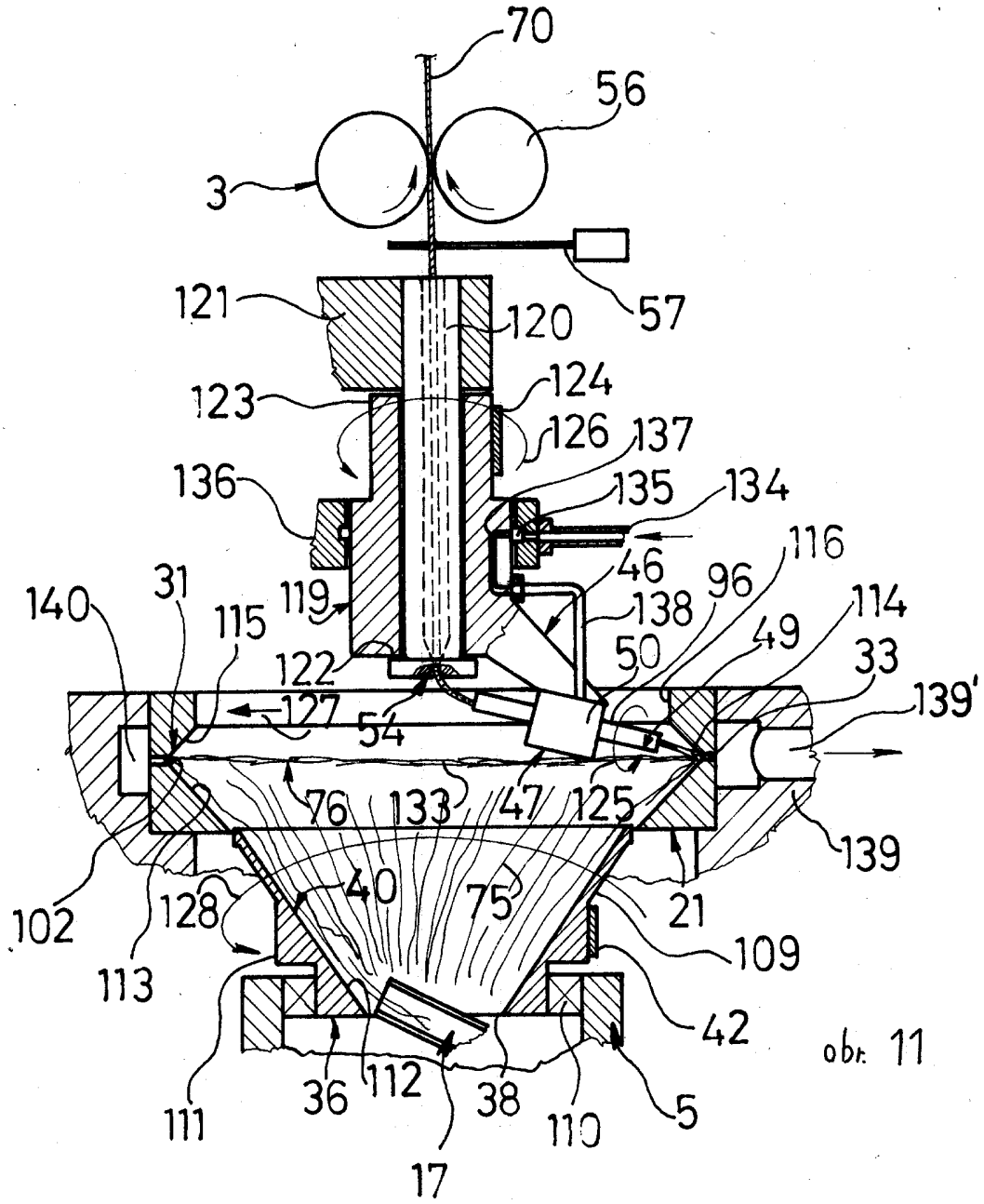

obr. 8


70
56
3
57
121
120
123
126
131
124
130
129
132
46
22
119
97
96
33
116
122
49
47
114
117
115
54
125
23
31
127
26
X.
X.
76
133
25
24
128
113
75
21
28
109
42
27
40
111
36
38
5
112
17
110

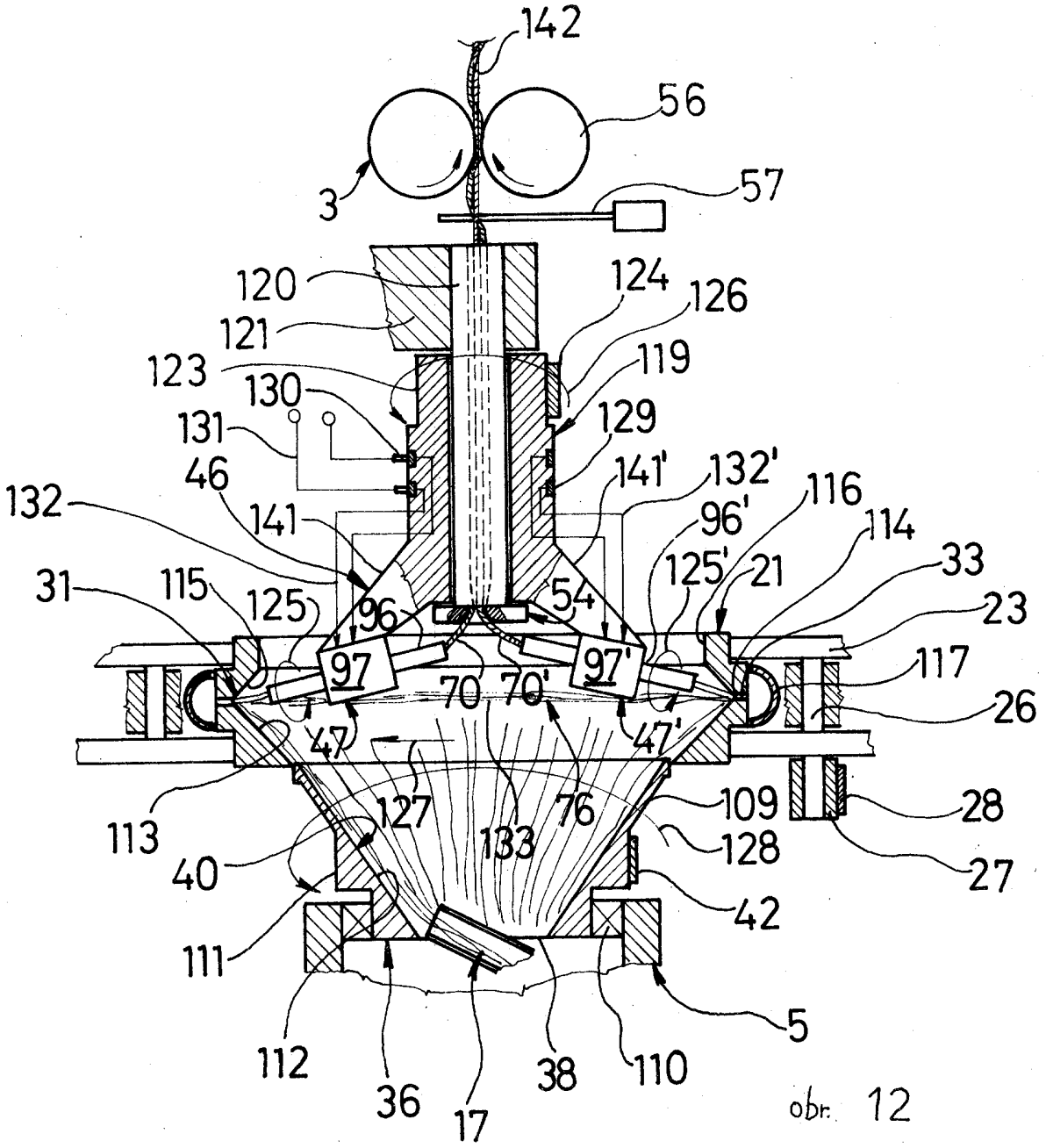
Obr. 9


26
23
115,116
33
31
54
120
70
47
49
117
121
125
127
25
45
56
23
21
76
133
118
23

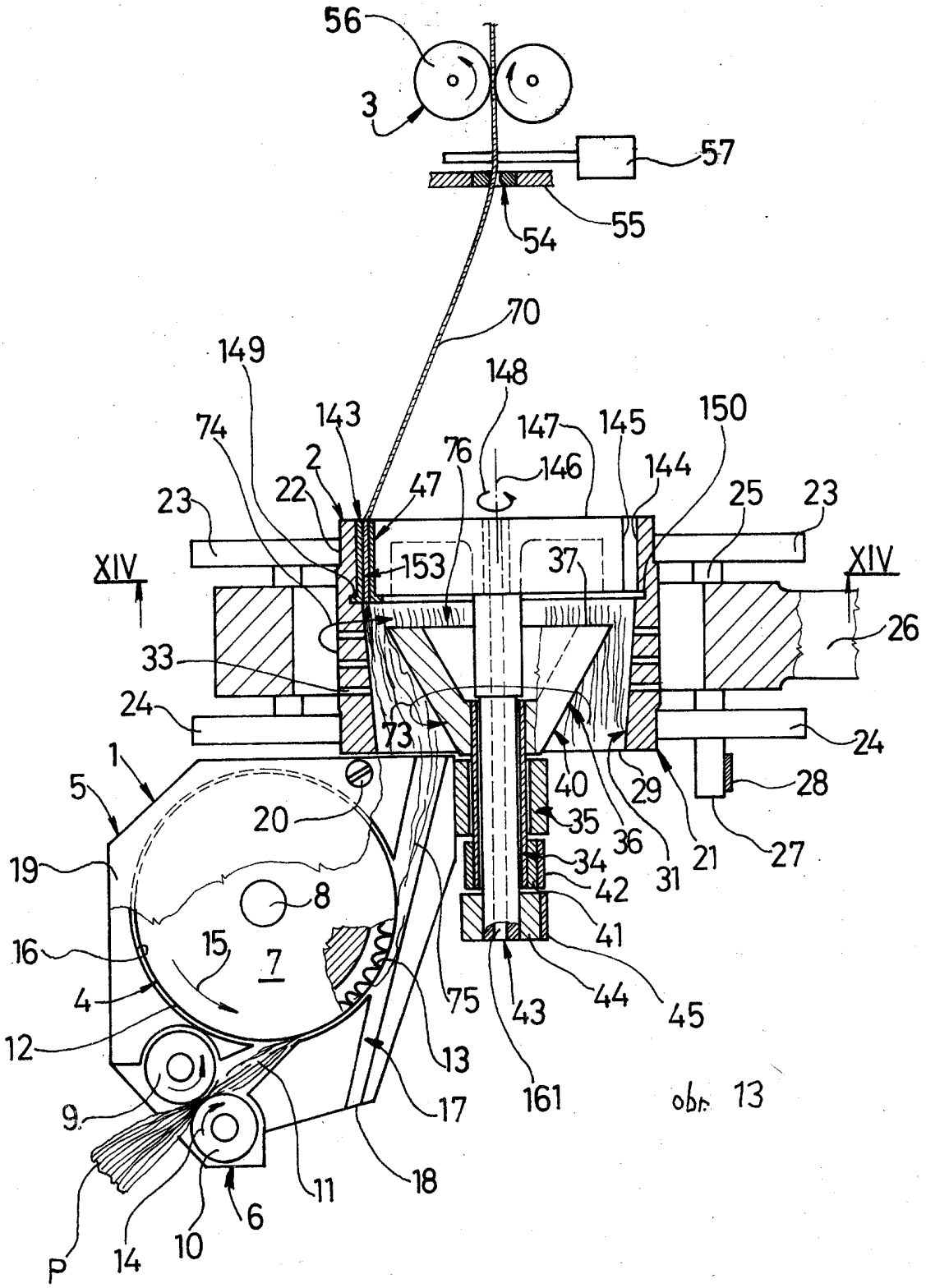
obr. 10


70
56
3
57
121
120
124
123
126
137
136
135
134
116
46
96
114
140
31
119
138
49
115
50
33
122
139'
127
54
76
133
47
125
139
102
128
40
75
21
109
113
42
111
36
112
38
110
5
17

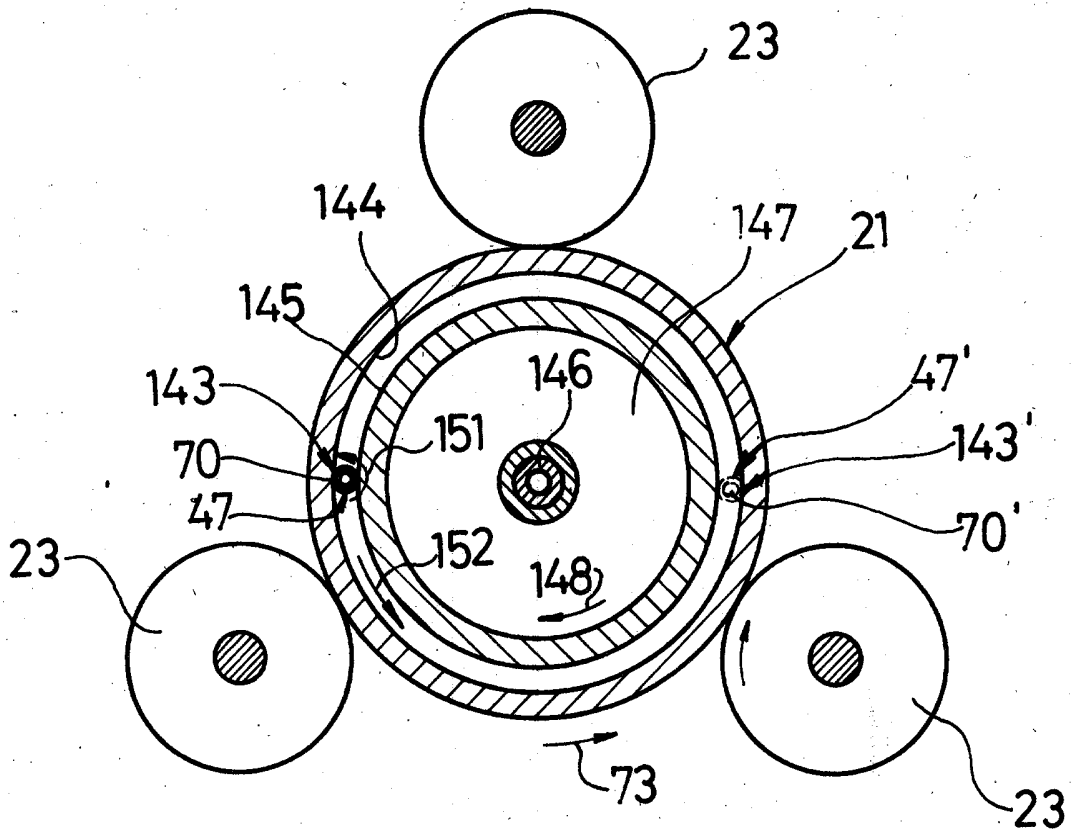
obr. 11


142
56
3
57
120
124
126
121
119
123
130
129
131
141'
132'
46
116
132
96'
114
141
125'
21
33
31
115
125
96
54
23
97
97'
117
70
70'
26
47
47'
113
127
133
76
109
28
40
128
27
42
111
5
112
36
17
38
110

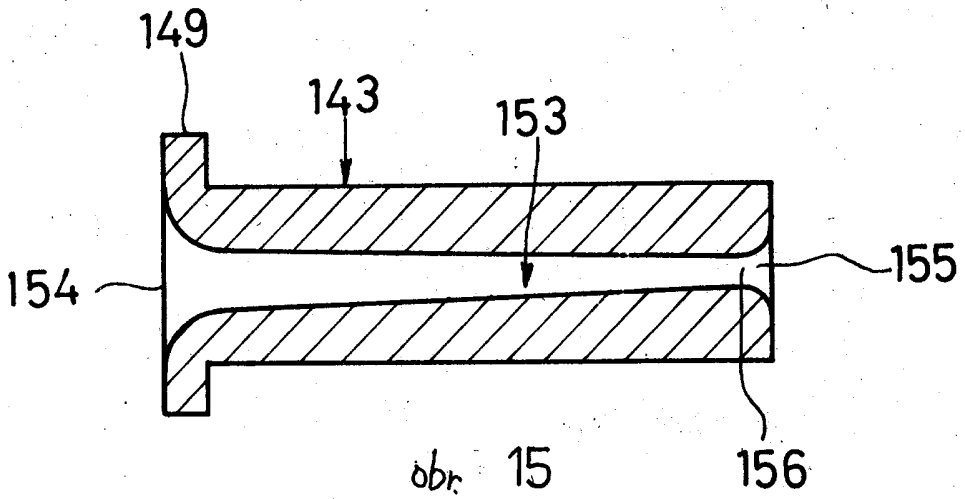
obr. 12


56
3
57
54
55
70
149
148
74
143
147
145
150
2
76
146
144
22
47
25
23
23
XIV
153
37
XIV
26
33
24
73
24
1
5
40
29
28
20
35
36
34
31
21
27
19
42
8
41
16
15
7
4
75
43
44
45
12
13
17
161
9
18
11
6
P
14
10

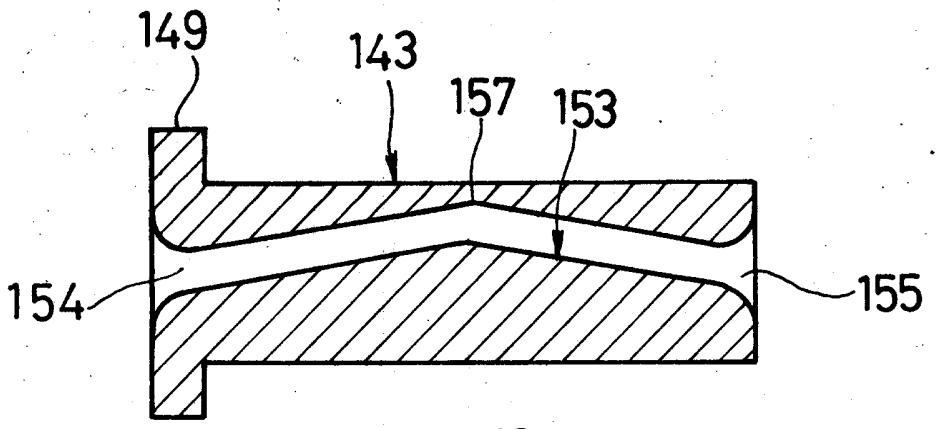
obr. 13


23
144
147
21
145
143
146
47'
151
143'
70
47
70'
152
148
23
73
23

obr. 14

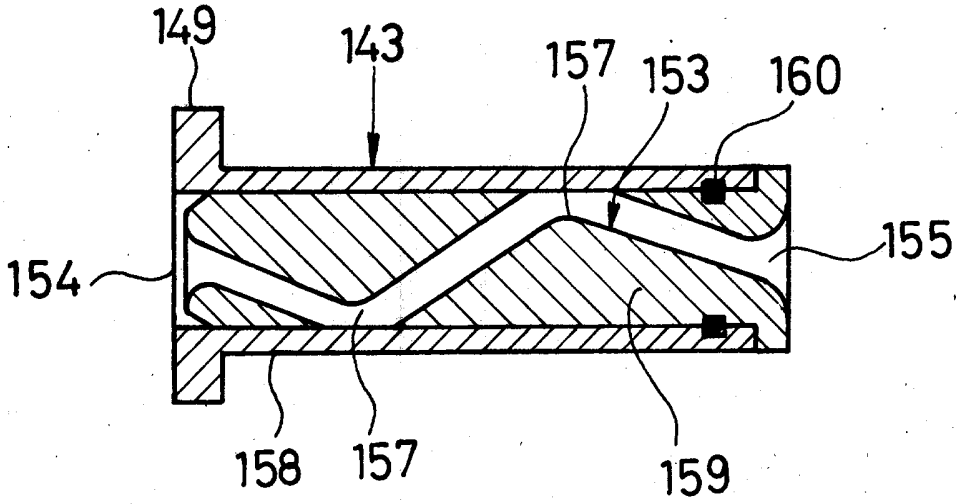

149
143
153
154
155
156

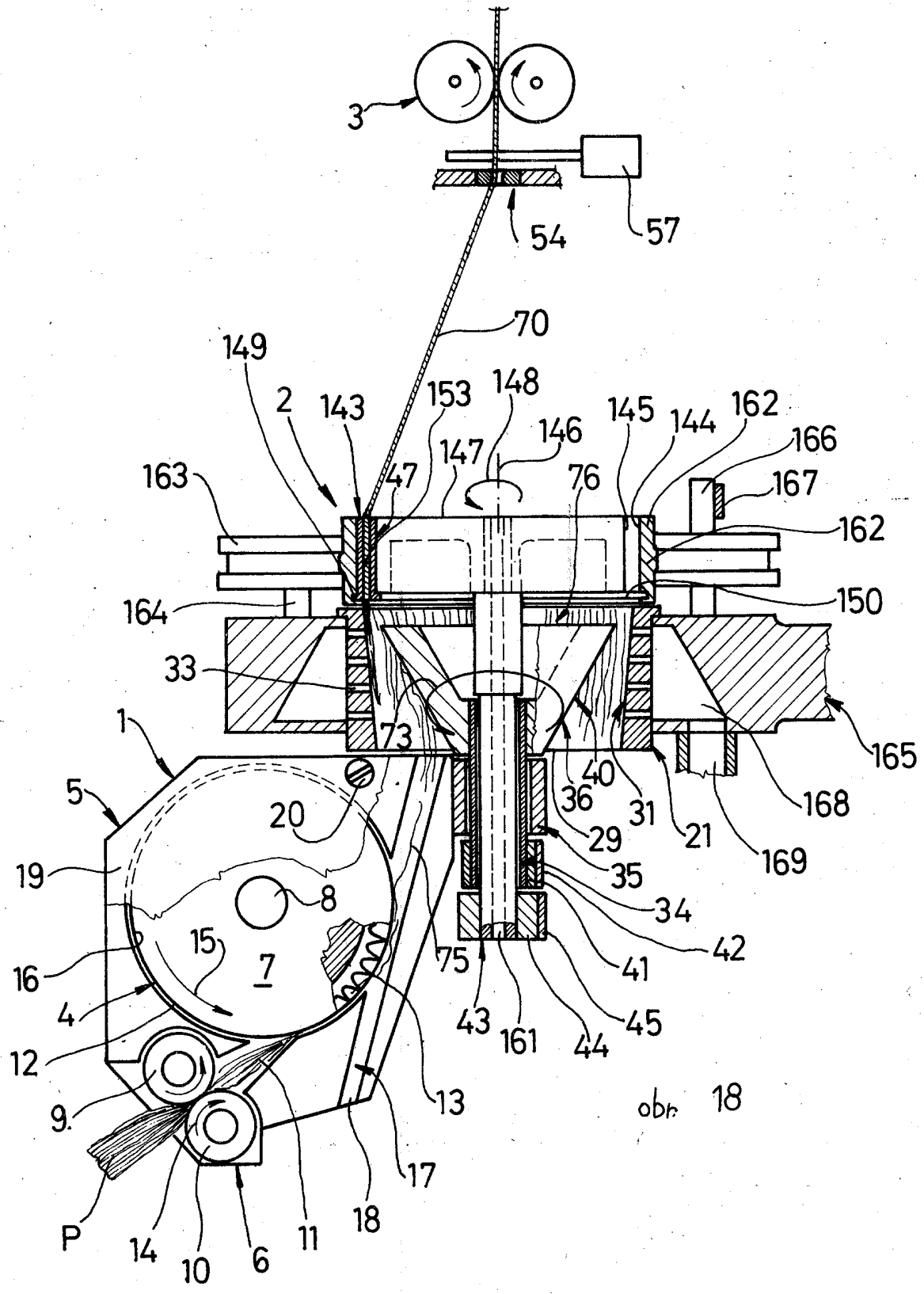
obr. 15



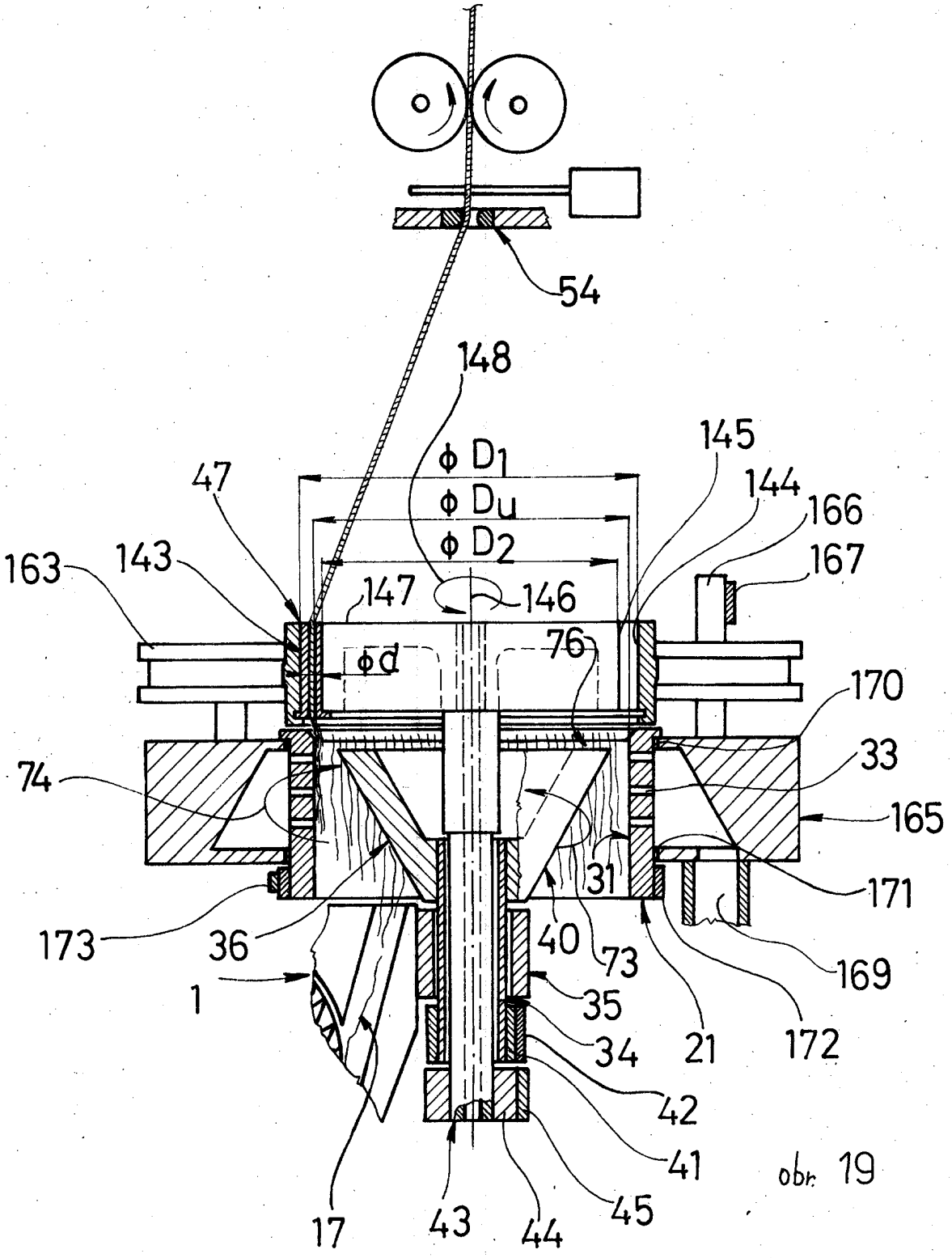

obr. 16

obr. 17

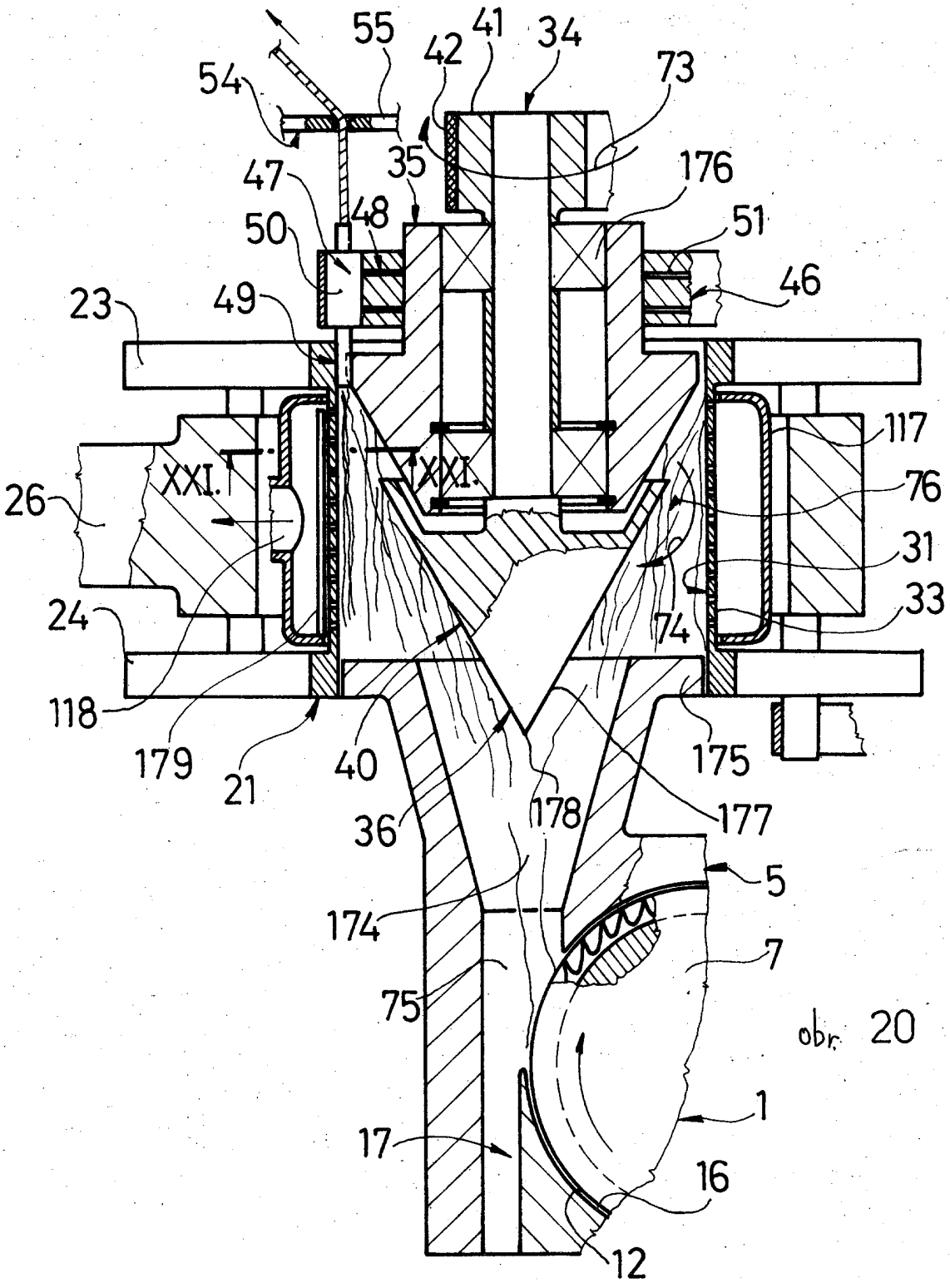



3
54
57
70
149
2
143
153
148
146
145
144
162
166
167
147
47
76
163
162
164
150
33
1
73
165
5
20
40
36
31
21
168
169
29
19
8
35
34
15
7
75
42
16
41
4
43
161
44
45
12
13
9
17
18
P
14
10
6
11

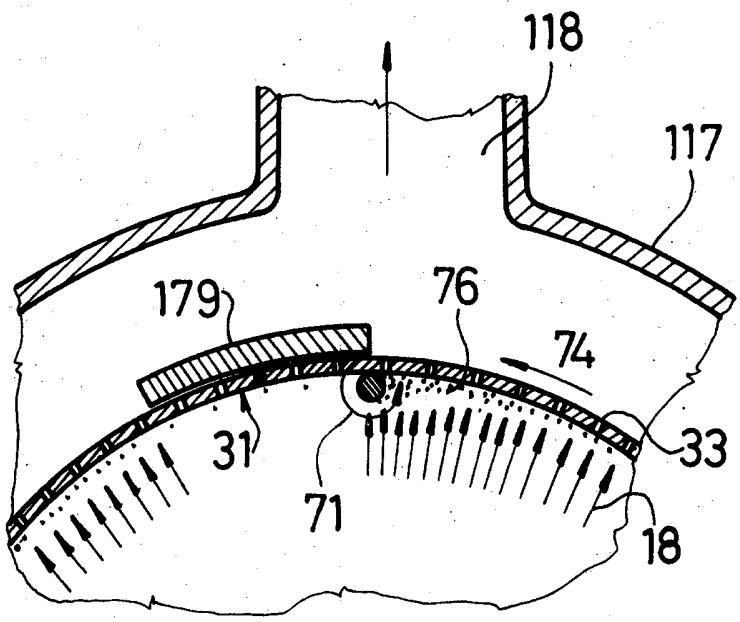
obr. 18


54
148
145
φ D1
φ Du
φ D2
47
144
166
167
163
143
147
146
φd
76
170
74
33
165
31
171
173
36
40
73
169
1
35
34
21
172
42
41
17
43
44
45

obr. 19


55
42
41
34
54
73
35
176
47
48
50
51
46
49
23
117
XXI.
XXI.
26
76
31
24
33
74
118
179
21
40
175
36
178
177
5
174
7
75
1
17
16
12

obr. 20




obr. 21