



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

205064
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
C 03 B 37/02

(22) Přihlášeno 11 08 78
(21) (PV 5258-78)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 19 08 77
(99167) Japonsko

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 15 01 84

(72)
Autor vynálezu

SHONO HIROAKI ing., NAKAZAVA KOJI ing. a ISHIKAVA SHINZO ing.,
FUKUSHIMA (Japonsko)

(73)
Majitel patentu

NITTO BOSEKI CO., LTD., FUKUSHIMA (Japonsko)

(54) Zařízení pro oddělování vláken u stroje na výrobu skleněných vláken

1

Vynález se týká zařízení pro oddělování vláken u stroje na výrobu skleněných vláken tažením roztavené skloviny zvlákňovacími otvory zvlákňovací trysky.

Při zvlákňování skla zvlákňovací tryskou o velkém počtu jednoduchých hladkých otvorů, umístěných v těsné blízkosti vedle sebe, dochází někdy při průchodu roztavené skloviny k vytváření kuželovitých náliček na spodní části trysky v bezprostřední blízkosti otvorů. Tyto náličky se navzájem spojují, čímž se zkracuje vzdálenost mezi otvory a zvlákňování je nutno zastavit.

Jedním ze způsobů, jak se odstraňuje tento nedostatek, je dmychání vzduchu na spodní stranu zvlákňovací trysky, čímž se zabráňuje spojování vláken do tvaru kuželovitých skleněných náliček, a tím se umožňuje další zvlákňování. Avšak i při tomto postupu dochází k tomu, že ještě před zahájením zvlákňovací operace nebo při přerušení zvlákňování pro zlomení všech vláken v průběhu této zvlákňovací operace přilne roztavená sklovina k celé spodní ploše zvlákňovací trysky, kde se opět spojí v jeden nebo několik proudů roztavené skloviny. Potom je třeba dosáhnout toho, aby se proud nebo proudy skleněné hmoty opět rozdělily na jednotlivá vlákna a tato se nadále vytvářela individuálním průtokem a

2

vytahováním roztavené skloviny jednotlivými zvlákňovacími otvory zvlákňovací trysky.

Postup, jakým se toho dosahuje, se nazývá oddělování, které se dosud provádí takto: nejprve se sníží teplota trysky o 20 až 60 °C oproti teplotě obvyklé při zvlákňování. Potom se vzduchovými tryskami nasměrovanými na zvlákňovací trysku dmychá asi o 1/3 méně vzduchu, než je obvyklé za normálního průběhu zvlákňovací operace. Kleštěmi nebo podobným nástrojem se uchopí hmota roztavené skloviny ulpělá na spodní části zvlákňovací trysky, přičemž kleště se postupně stahují směrem dolů a tím se stahuje hmota roztavené skloviny. Oddělování se provádí nejdříve ze strany zadních otvorů, přivrácených ke vzduchovým tryskám, a v průběhu dalšího tahu se sklovina postupně odděluje i od přední části trysky. Jakmile se začne oddělovat hmota roztavené skloviny od přední části trysky, zvýší se rychlost proudění roztavené skloviny otvory zvlákňovací trysky. Toto zvýšení rychlosti však opět vyvolá snahu roztavené skloviny, že se kuželovité náličky začnou opět spojovat. Proto je třeba postupně zvyšovat množství dmychaného vzduchu. Tím však dochází k dalšímu ochlazování zvlákňovací trysky. Proto je třeba postupně zvyšovat tep-

lotu zvlákňovací trysky tak, aby se rychlost proudění roztavené skloviny opět nesnížila. Po dokončení oddělovacího úkonu po celé ploše zvlákňovací trysky se zvýší teplota a množství dmychaného vzduchu na hodnoty odpovídající normální zvlákňovací operaci. Při tomto postupu se pokračuje v ručním odtažování rychlostí 3 až 70 cm za minutu a současně se upravuje množství dmychaného vzduchu a teplota zvlákňovací trysky.

Pro hladký průběh popsaného oddělování je třeba dodržet tyto podmínky: Zvlákňovací tryska nesmí být smočena roztavenou sklovinou. Aby se snížilo toto nebezpečí, je nutno snížit její teplotu. Zvlákňovacími otvory musí proudit vhodné množství roztavené skloviny. Ochladuje-li se sklovina a její rychlost proudění se značně sníží, sníží se také tepelná kapacita skloviny, čímž se dále zvyšuje její ochlazování. V důsledku toho se proudění skloviny zastaví a vlákna se zlomí, takže je oddělení nemožné. Proto je třeba zvýšit teplotu zvlákňovací trysky, zvýší-li se ochlazování vzduchem.

Regulace množství teploty při oddělování výše popsaným postupem provádí zkušený pracovník, který musí pečlivě sledovat všechny podmínky oddělovacího procesu. Zejména plynulé ruční stahování skla vyžaduje velkou pozornost a trpělivost a je často neúspěšné. Nepodaří-li se stažení skloviny ze zvlákňovací trysky, je ve většině případů třeba začít oddělovací operaci znovu.

K závadám při stahování skloviny dochází zejména z následujících důvodů: stahuje-li se sklovina směrem dolů ihned po zahájení oddělovací operace, proteče již určité množství roztavené skloviny zvlákňovacími otvory, čímž se zvyšuje tíha skloviny, kterou musí příslušný pracovník udržet v rukách.

Jestliže pracovník sklovinu neudrží, tato spadne vysokou rychlostí, čímž se zlomí skleněná vlákna. Proto se musí pracovník snažit spíše podpírat tíhu skloviny, než ji táhnout, přičemž musí vyvozovat na sklovinu vhodnou tažnou sílu. Má-li však zvlákňovací tryska větší počet zvlákňovacích otvorů, například 3000 až 4000, má sklovina protékající zvlákňovacími otvory značnou tíhu, pracovník musí ruce střídát a při přenášení skloviny z jedné ruky do druhé i malý pohyb ruky pracovníka vyvolává pnutí ve sklovině, v níž tepelné napětí způsobí porušení části nebo celé hmoty skloviny. Při zlomení skla se sníží tažná síla a rychlost tečení skloviny se rovněž sníží, takže se zvlákňovací tryska přechladí, a nelze pokračovat v oddělování.

Dalším důvodem je, že dojde ke ztrátě tažné síly tím, že se tažená sklovina začne splétat na vzduchových tryskách a šlichtovacím zařízení.

Někdy se zvýší množství přiváděného vzduchu při zvlákňování příliš rychle, čímž dojde k přechlazení.

Také se může stát, že pracovník při přenášení skloviny z jedné ruky do druhé vy-

vodí sílu působící pouze ve směru vodorovném a nikoliv svislém.

V takových případech se oddělované sklo ihned zlomí.

Příčinou popsaných závad jsou téměř vždy nedostatečná pečlivost, únava nebo nedostatečná zkušenost pracovníka. V průběhu práce musí pracovník vyvozovat rukou takovou sílu, aby stahoval sklovinu velmi pomalu a velmi opatrně, konstantní rychlostí a v předem stanoveném směru, přičemž je vystaven sálavému teplu a teplému vzduchu, který se odráží od zvlákňovací trysky. Navíc pracovník musí sklovinu neustále přidržovat, ať je sebevíc unaven nebo vyčerpán. K závadám dochází zejména při záměně rukou v důsledku únavy, přičemž se tažná síla vyvozovaná rukama poněkud vychýlí ze směru. Za těchto okolností je oddělování skloviny pro pracovníka velmi tvrdou a časově náročnou prací.

Cílem vynálezu je vyřešit zařízení pro mechanizaci oddělování skla se snahou zbavit příslušné obsluhující pracovníky manuální a obtížné práce, a tím také snížit počet závad v oddělovacím procesu a zvýšit produktivitu práce.

Uvedené nevýhody a nedostatky odstraňuje zařízení pro oddělování vláken u stroje na výrobu skleněných vláken tažením roztavené skloviny zvlákňovacími otvory zvlákňovací trysky podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává z vodicí tyče uspořádané pod zvlákňovací tryskou podél proudů tažených skleněných vláken a směřující svým horním koncem ke zvlákňovací trysce, přičemž na vodicí tyči je posuvně uložena skříň opatřená svěracím ústrojím a ústrojím pro vyvozování posuvu skříňe po vodicí tyči v obou směrech.

Výhodou zařízení podle vynálezu je, že operace oddělování a tažení vláken jsou kompletně mechanizovány a je možné je poměrně jednoduše komplexně automatizovat pomocí vhodného ovládacího systému. Zařízení podle vynálezu odstraňuje defektní oddělování vláken a umožňuje dosáhnout i snížení počtu obsluhujících pracovníků.

Příkladné provedení vynálezu je znázorněno na výkresech, kde obr. 1 představuje schematický bokorys zařízení na výrobu skleněných vláken s oddělovacím zařízením, obr. 2 schematický nárys zařízení na výrobu skleněných vláken s oddělovacím zařízením, obr. 3 a 5 v bokorysu, půdorysu a v nárysu ve zvětšeném měřítku hlavní části oddělovacího zařízení podle obr. 1 v řezu, obr. 6 a 7 bokorys a nárys ve zvětšeném měřítku, znázorňující v řezu hlavní části ústrojí pro nastavování úhlu sklonu tyče s posuvným držákem oddělovacího zařízení, znázorněného na obr. 1 a obr. 8a, 8b, 8c a 8d představují postup oddělování pomocí oddělovacího zařízení podle vynálezu.

Na obr. 1 a 2 znázorňujícím celkové uspořádání zařízení na výrobu skleněných vláken s oddělovacím zařízením podle vynále-

zu je zobrazena zvlákňovací pec 1 naplněná roztavenou sklovinou 2. Ke dnu zvlákňovací pece 1 je připojena zvlákňovací tryska 3, která má plochý spodní povrch a je opatřena velkým množstvím zvlákňovacích otvorů, v počtu například 4000 až 6000, jejichž vzájemná vzdálenost je menší než 3 mm. Vzdálenost mezi zvlákňovacími otvory je však taková, že dovoluje sousedícím kuželům vytvořeným na spodní ploše zvlákňovací trysky 3 z vytékající skloviny jednotlivými zvlákňovacími otvory se navzájem spojit, a však proudem vzduchu, dmýchaným proti zvlákňovací trysce 3 vzduchovými tryskami 11, umístěnými pod zvlákňovací pecí 1, se kužely z roztavené skloviny ochlazují a navzájem od sebe oddělují. Z každého kužele se plynule vytahuje skleněné vlákno 4, které prochází šlichtovacím zařízením 5, obsahujícím mazivo nebo krycí látku. Skleněná vlákna 4, poté přecházejí ke sběrnému válečku 6 a jím se spojují do jednoho nebo několika pramenů 7. Pramen 7 přechází přes vodič 8 a rychlostí 500 až 2000 m/min se navíjí na vřeteno 9, na němž se vytváří návin 10. Ke vzduchovým tryskám 11 je připojena hadice 12, do které proudí vzduch o nízkém tlaku, dodávaný neznázorněným kompresorem nebo výtlačným ventilátorem. Trubičky, vytvářející vzduchové trysky 11, jsou upevněny v jedné řadě na suportu 13, který je uložen na ustavovacím třmenu 14 posuvném ve svislém směru na stojanu 14 postaveném na podlaze místnosti. Toto řešení umožňuje optimální nastavování vzduchových trysek 11 ve všech směrech.

Vlastní oddělovací zařízení 15 je posuvné vzhůru a dolů po vodící tyči 16, upravené v šikmé poloze pod zvlákňovací pecí 1, přičemž její podstavec je vně sprádacího prostoru.

Jak je nejlépe zřejmé z obr. 3 až 5, oddělovací zařízení 15 je opatřeno kleštinou 17, sestávající ze dvou svěracích čelistí, zhotovených ze žáruvzdorné slitiny a ukončených ozubenou svěrací čepelí. Tato kleština 17 je upevněna na skříni 18 posuvné směrem vzhůru a dolů po vodící tyči 16. Na jedné straně skříně 18 je upraven reverzační motor 19 s regulací otáčky a redukční převod 20, přímo spojený s reverzačním motorem 19. S výstupním hřídelem 21 redukčního převodu 20 je pevně spojeno kuželové ozubené kolo 22, které je v záběru s dalším kuželovým ozubeným kolem 23. Toto je pevně uloženo na šnekovém hřídeli 25, uloženém ve skříni 18 ve dvojici ložisek 24. Na šnekovém hřídeli 25 je pevně uložen šnek 26, který je v záběru se šnekovým kolem 29, upevněným na předlohovém hřídeli 28 uloženém ve skříni 18 v další dvojici ložisek 27, v pravém úhlu vůči šnekovému hřídeli 25 — obr. 4.

Skříň 18 je opatřena celistvým válcovitým držákem 30, jehož otvorem prochází vodící tyč 16, na které je skříň 18 posuvná. V otvoru držáku 30 je uloženo kovové pouzdro

31, spojené s vnitřním povrchem držáku 30, a jeho otáčení v držáku 30 zabráňuje pero 32, zasahující do vodící tyče 16. Na předlohovém hřídeli 28 je upevněno čelní ozubené kolo 33, které zasahuje do drážky, vytvořené v držáku 30, a je v záběru s ozubením 34, vytvořeným na vodící tyči 16. Tímto ústrojím se převádí otáčky reverzačního motoru 19, na čelní ozubené kolo 33 přes redukční převod 20, kuželová ozubená kola 22 a 23, šnek 26 a šnekové kolo 29. Otáčením čelního ozubeného kola 33, které je v záběru s ozubením 34, se skříň 18 pohybuje směrem vzhůru nebo dolů na vodící tyči 16.

Každá ze svěracích čelistí kleštiny 17 je šrouby 37 připojena k jednomu z palců 36, ovládaných od neznázorněného solenoidu elektromagnetického automatického spouštěcího spínače 35. Jeho sepnutím se kleština 17 sevře. Jak je zřejmé z obr. 5, elektromagnetický automatický spouštěcí spínač 35 je upraven ve svislé poloze na podpěrné desce 38 uložené na elektromagnetu 41, připevněném šroubem 40 ke konci otočného ramene 39 vychýlujícího ze skříně 18. Odbudí-li se elektromagnet 41, je možno elektromagnetický automatický spouštěcí spínač 35 a tím i kleštinu 17 sejmut z otočného ramene 39. Otočné rameno 39 je šrouby 46 pevně spojeno s ozubeným kolem 45, které je v ložiskách 44 otočně uloženo na čepu 43 zakotveném v základové desce 42 skříně 18. Ozubené kolo 45 je v záběru s pastorkem 50 spojeným s výstupním hřídelem 49 redukčního ozubeného převodu 48 přímo spojeného s elektromotorem 47, upevněným na spodní straně základové desky 42 skříně 18. Otáčky elektromotoru 47 se tak převádějí na otočné rameno 39, které se může otáčet do žádané polohy ve směrech znázorněných na obr. 4 dvojitou šipkou.

Jak je v detailu znázorněno na obr. 6 a 7, je vodící tyč 16 pevně připojena k přírubě 51, která je šrouby 54 spojena s deskou 53', tvořící horní část podpěry 53. Podpěra 53 je klínem spojena s hřídelem 52, který je uložen ve dvojici ložisek 57 uspořádaných na dvou dvojicích podpěrných sloupků 56, upevněných na základové desce 55, která je zakotvena v podlaze místnosti. Na jednom konci hřídele 52 je upevněno šnekové kolo 58. Na základové desce 55 je na jedné straně dvojice podpěrných sloupků 56 upraven rám 59. V něm je uložen šnekový hřídel 61 opatřený šnekem 60, který je v záběru se šnekovým kolem 58. Šnekový hřídel 61 je uložen svisle ve dvojici ložisek 62. Otáčí-li se horním koncem šnekového hřídele 61, například francouzským klíčem, šnekové kolo 58 se otáčí a tím se v závislosti na směru jeho otáčení vykřívne vodící tyč 16 ve směrech znázorněných šipkami v obr. 6. Tím se mění úhel sklonu vodící tyče 16. V tomto případě má šnek 60 samosvorný účinek, takže pokud se nepootočí šnekovým hřídelem 61, zůstane vodící tyč 16 v nastaveném úhlu sklonu.

Zařízení podle vynálezu pracuje takto:

Vodící tyč **16** se nastaví do potřebného sklonu otáčením šnekového hřídele **61**. V průběhu normálního zvlákňování je skříň **18** na vodící tyči **16** ve snížené poloze, znázorněné na obr. 1, zatímco otočné rameno **39** je v úhlově obrácené poloze, ve které kleština **17** nezasahuje do proudu vláken tažených ze zvlákňovacích otvorů zvlákňovací trysky **3**. Zjistí-li neznázorněné čidlo známého provedení zlomení jednoho nebo více vláken, uvede se do chodu reverzační motor **19**, který posouvá skříň **18** směrem vzhůru po vodící tyči **16** a současně se zapne elektromotor **47**, který otočí otočným ramenem **39** do polohy, v níž je kleština **17** nasměrována na střed zvlákňovací pece **1**. Jakmile kleština **17** dosáhne polohy, ve které by mohla uchopit špičku hmoty roztavené skloviny, visící ze zvlákňovací trysky **3** ve tvaru velkého kužele, jak je znázorněno na obr. 8a, sepne se neznázorněný koncový spínač, který zastaví další pohyb skříně **18** a současně se zapne elektromagnetický au-

tomatický spouštěcí spínač **35**, čímž kleština **17** uchopí hmotu roztavené skloviny, jak je znázorněno na obr. 8b. Nato se reverzují otáčky reverzačního motoru **19**, ovládacího posuv skříně **18**, čímž se tato skříň **18** začne plynule posouvat směrem dolů, a to předem určenou rychlostí, a stahuje dolů hmotu roztavené skloviny uchopené kleštinou **17**, jak je znázorněno na obr. 8c. Jakmile se skříň **18** začne posouvat dolů, množství a tlak stlačeného vzduchu, dmýchaného vzduchovými tryskami **11** a teplota zvlákňovací trysky **3** se nastaví tak, že dojde k oddělování jednotlivých vláken z hmoty roztavené skloviny. Jakmile dosáhne kleština **17** určité polohy, jsou všechna vlákna navzájem kompletně oddělena, jak je znázorněno na obr. 8d. Po dokončení oddělovací operace se elektromagnetický automatický spouštěcí spínač **35** opět vypne, skleněná hmota spojená s konci jednotlivých skleněných vláken se odstraní a kleština **17** se vrátí do své výchozí polohy. Tím se opět zahájí správné oddělení skleněných vláken.

PREDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro oddělování vláken u stroje na výrobu skleněných vláken tažením roztavené skloviny zvlákňovacími otvory zvlákňovací trysky, vyznačující se tím, že sestává z vodící tyče (16) uspořádané pod zvlákňovací tryskou (3) podél proudu tažených skleněných vláken (4) a směřující svým horním koncem ke zvlákňovací trysce (3), přičemž na vodící tyči (16) je posuvně uložena skříň (18) opatřená svěracím ústrojím a ústrojím pro vyvozování posuvu skříně (18) po vodící tyči (16) v obou směrech.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že vodící tyč (16) je po celé délce na jedné straně opatřena ozubením (34), které je v záběru s čelním ozubeným kolem (33) uloženým otočně ve skříni (18) a spojeným s výstupním hřídelem (21) reverzačního motoru (19) přes redukční soukolí tvořené dvojicí kuželových ozubených kol (22, 23) šnekem (26) a šnekovým kolem (29).

3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že skříň (18) je opatřena otočným ramenem (39) uloženým výkyvně okolo osy rovnoběžné s vodící tyčí (16), přičemž svěrací ústrojí je upevněno na jeho volném konci.

4. Zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že ke skříni (18) je připojen elektromotor (47) spojený s otočným ramenem (39) přes redukční ozubený převod (48).

5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že svěracím ústrojím je kleština (17) tvořená dvěma svěracími čelistmi ze žáruvzdorné slitiny.

6. Zařízení podle bodu 5, vyznačující se tím, že volné konce svěracích čelistí kleštiny (17) jsou opatřeny ozubenou svěrací čepí.

7. Zařízení podle bodů 5 nebo 6, vyznačující se tím, že každá ze svěracích čelistí kleštiny (17) je upevněna na jednom z dvojice palců (36) spojených se solenoidem elektromagnetického automatického spouštěcího spínače (35) připojeného k volnému konci otočného ramene (39).

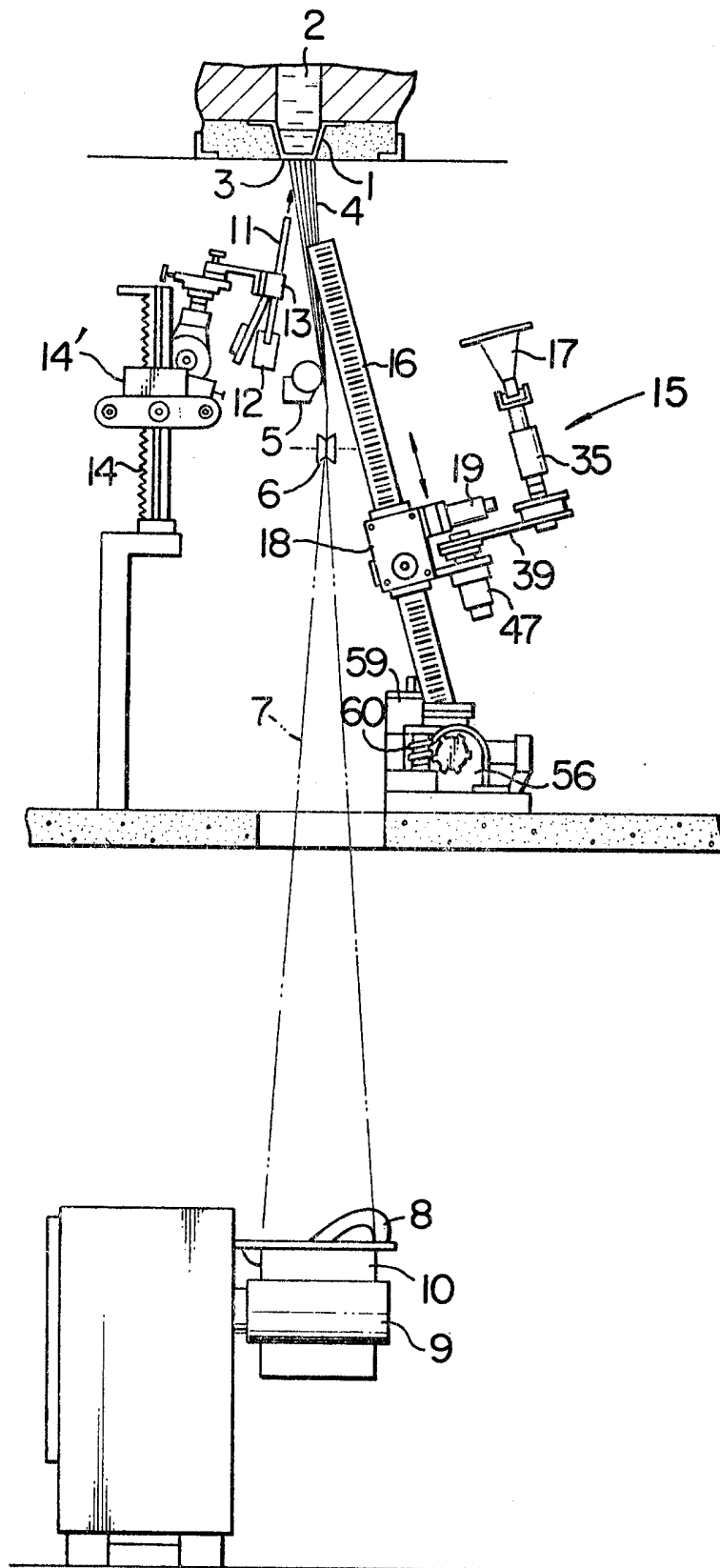
8. Zařízení podle bodu 7, vyznačující se tím, že elektromagnetický automatický spouštěcí spínač (35) je snímatelně uložen na elektromagnetu (41) připevněném k volnému konci otočného ramene (39).

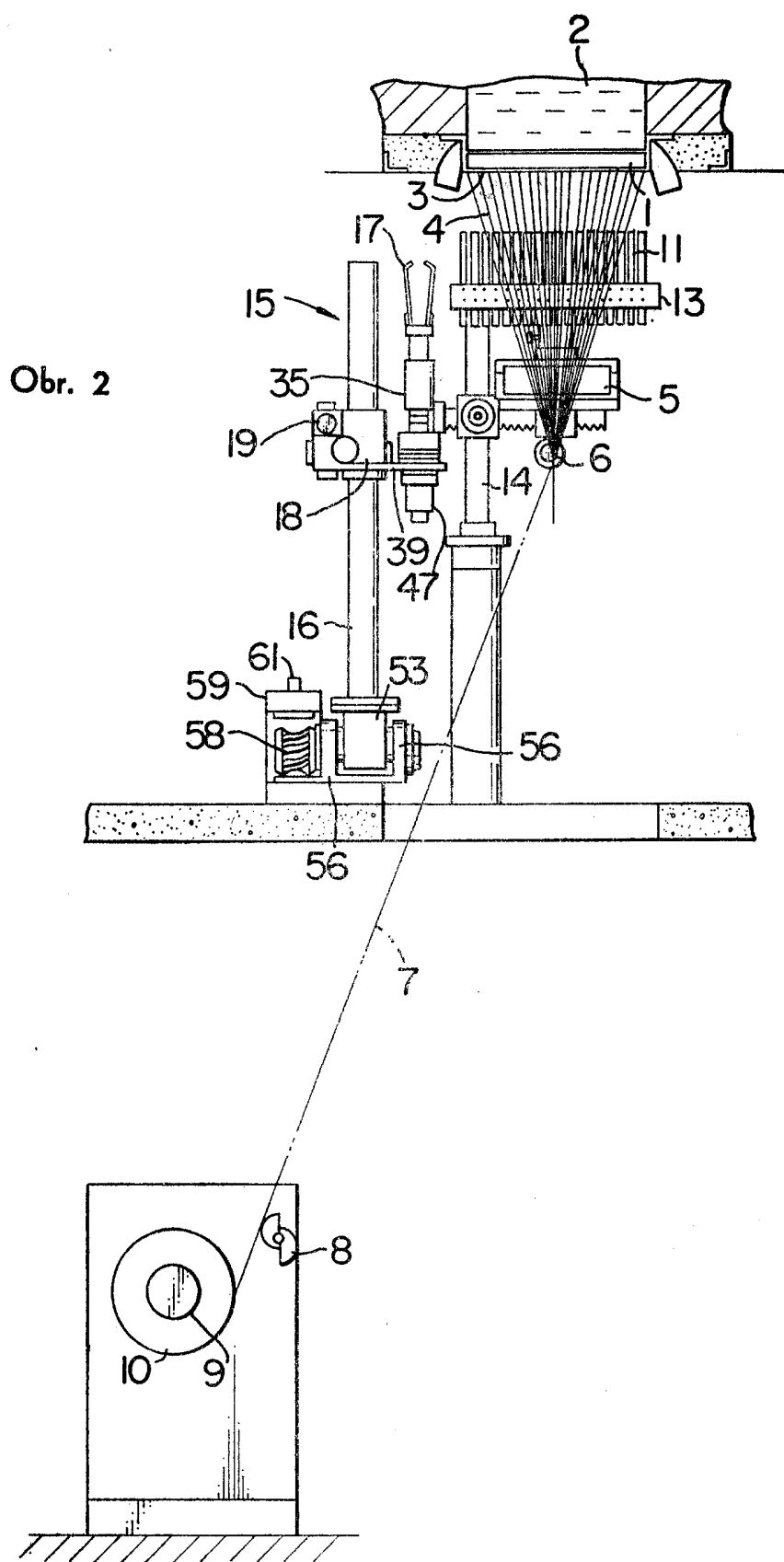
9. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že vodící tyč (16) je opatřena ústrojím pro nastavování úhlu jejího sklonu ve svislé rovině.

10. Zařízení podle bodu 9, vyznačující se tím, že ústrojí pro nastavování úhlu sklonu vodící tyče (16) ve svislé rovině je tvořeno vodorovně uloženým hřídelem (52), k němuž je upevněn jednak dolní konec vodící tyče (16) a jednak šnekové kolo (58) zabírající se šnekem (60).

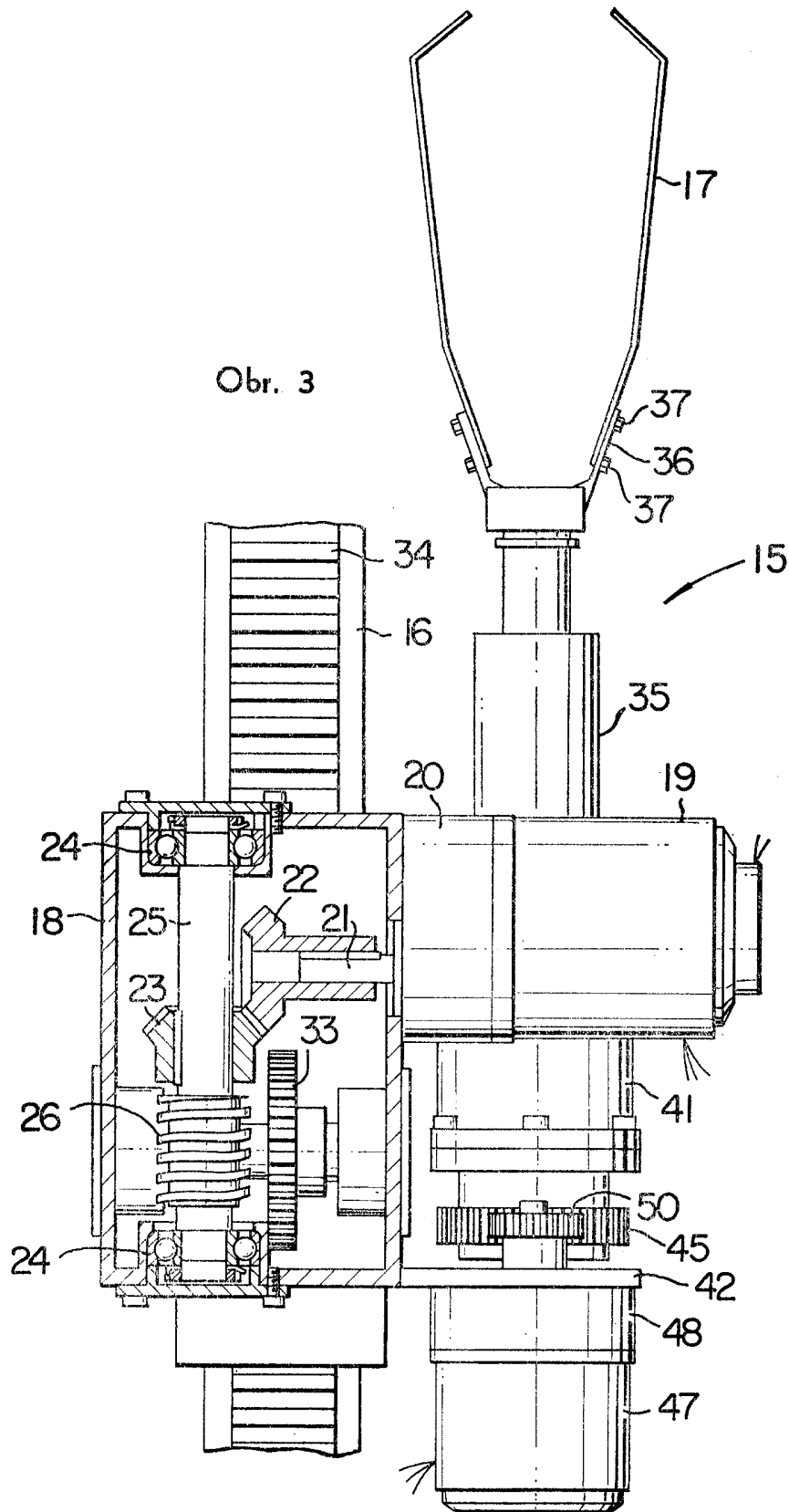
6 listů výkresů

Obr. 1

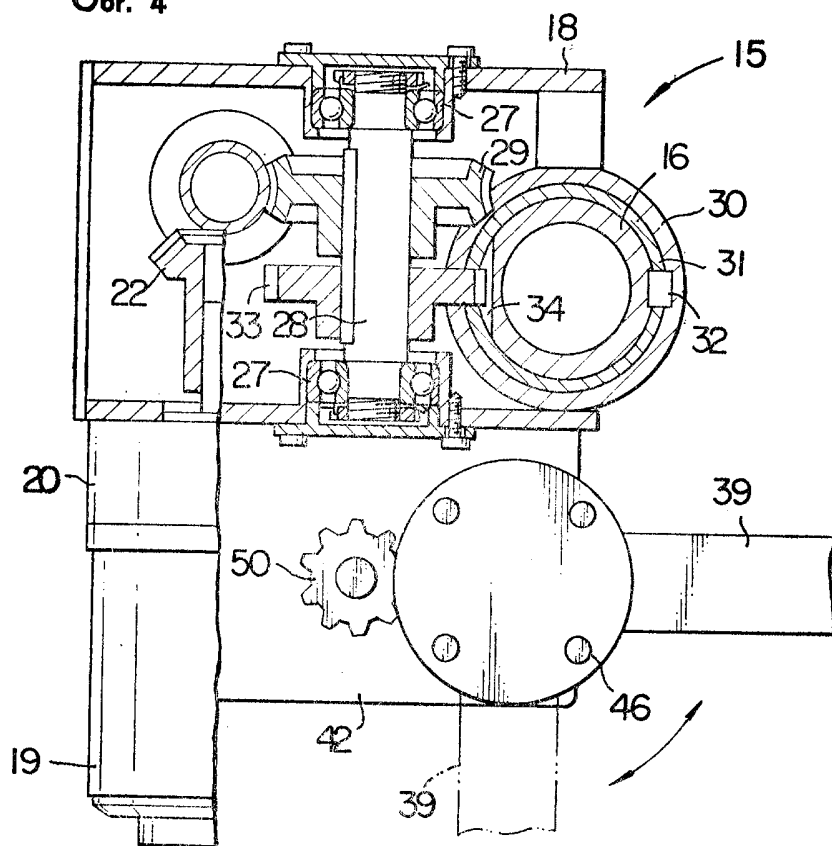




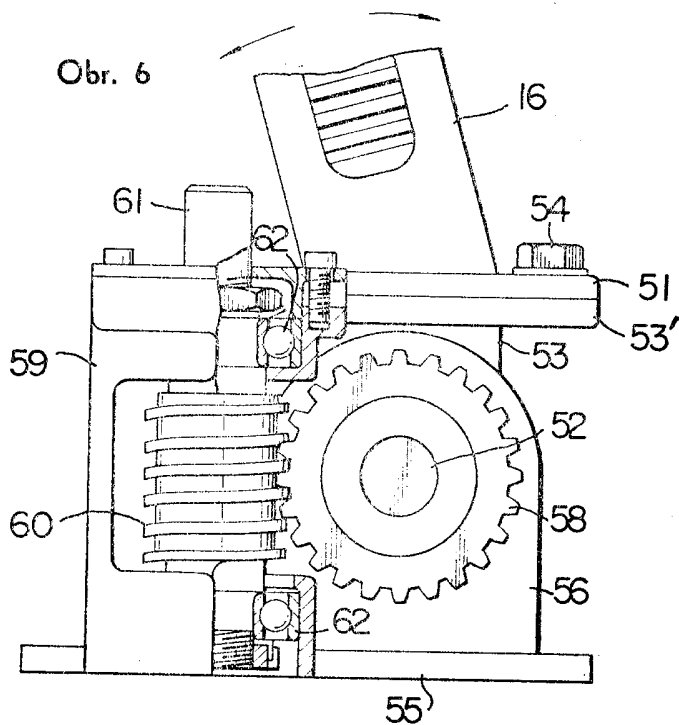
Obr. 3



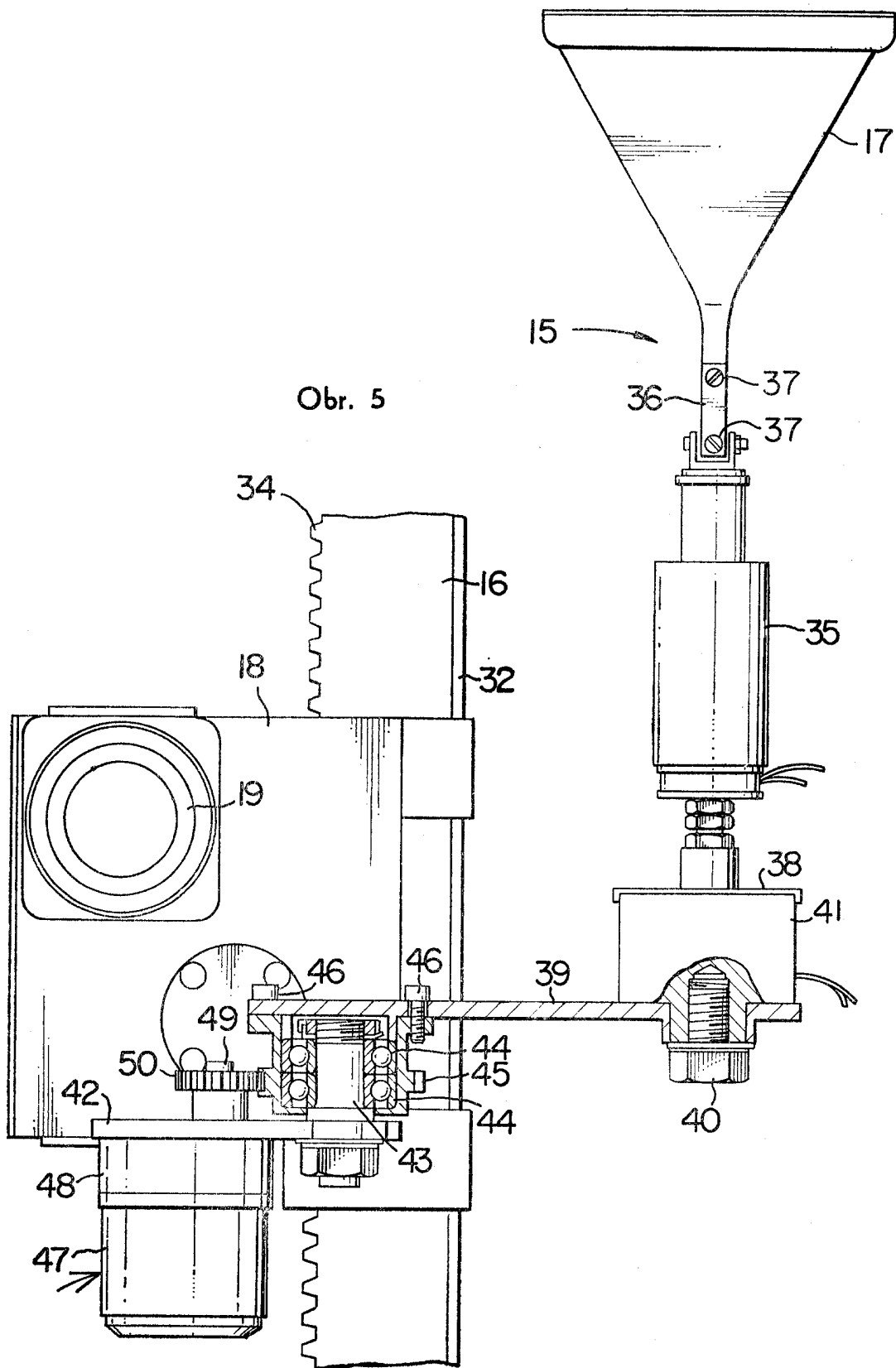
Obr. 4

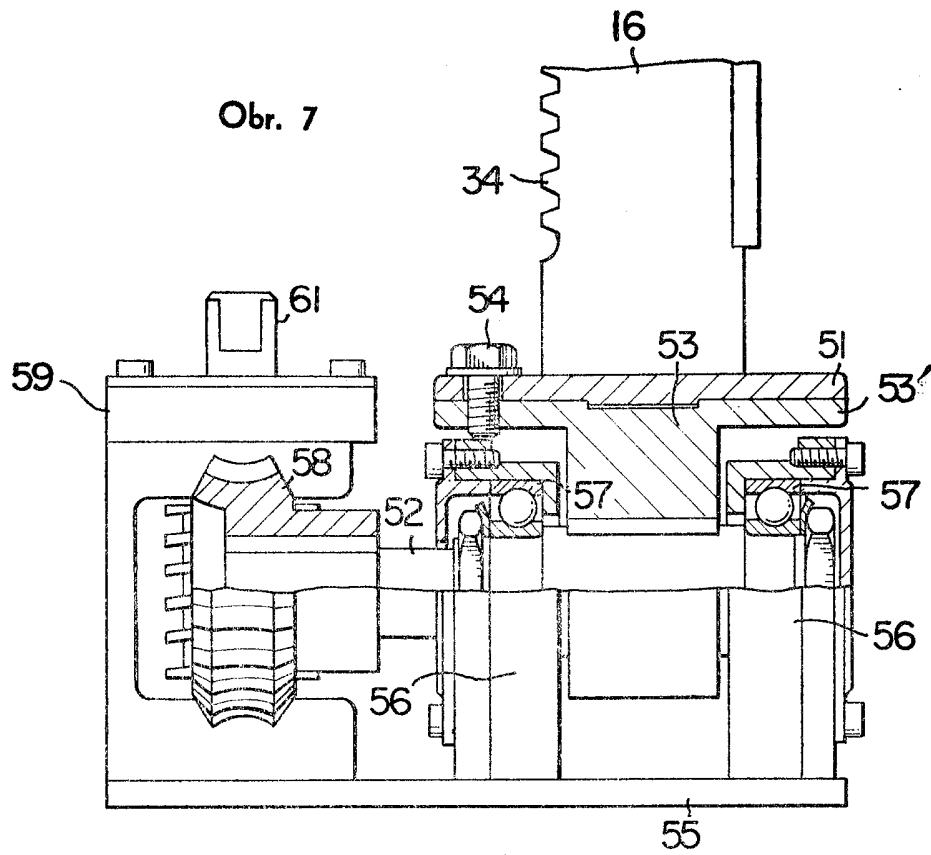


Obr. 6

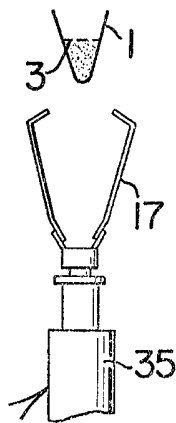


Obr. 5

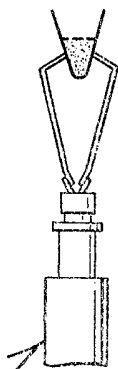




Obr. 8 a



Obr. 8 b



Obr. 8 c



Obr. 8 d

