

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

196444
(11) (B2)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

[22] Přihlášeno 05 05 71

[21] (PV 3276-71)

[40] Zveřejněno 31 07 79

[45] Vydáno 15 03 83

(51) Int. Cl.³

B 21 B 25/00

B 21 B 25/04

[72] [73]

Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

NAGAI HIROSHI, KAWASAKI-SHI,
SHIROHAMA MASATOSHI, MATSUMOTO KENICHI a
KAMIMURA HARUO, YOKOHAMA-SHI (Japonsko)

(54) Způsob vyhazování trnové zátky a zařízení k jeho provádění

1

Vynález se týká způsobu vyhazování trnové zátky nasazené na dutém trnu ve válcovací stolici na ocelové bezešvé trubky a zařízení k jeho provádění.

Ve válcovací stolici na výrobu ocelových trubek je trnová tyč, uzavřená na konci trnovou zátkou, zasunuta ve vyráběné trubce a zátka leží ve válcované trubce mezi válci. Zátka se musí nasazovat a snímat z trnové tyče ručně, což obvykle provádí dělník. Při skončení jedné válcovací operace se zátka nasazená na konci trnové tyče sejme a vymění se za novou. Poněvadž se zátka při válcování značně zahřeje, nedá se uchopit rukama a musí se stahovat s pomocí speciálních nástrojů, přičemž touto postupu značně brání její velká hmotnost, obnášející až 50 kilogramů a v některých případech i více. Ke stahování zátky s pomocí speciálního nástroje potřebuje dělník značnou manuální zručnost.

Vzhledem k neustálému zdokonalování technologie válcování je nezbytné, aby nasazování zátky na trnovou tyč a její stahování bylo co nejrychlejší, poněvadž se provádí při moderních válcovacích postupech velmi často. Ruční stahování zátky vyžaduje těžkou práci. Dělník musí být z pracoviště uvolněn po 20 až 30 min. práce, aby nedo-

2

cházel k pracovním úrazům v důsledku přílišné únavy.

Účelem vynálezu je odstranit dosavadní nevýhody a usnadnit stahování zátky a zmechanizovat je.

Podstata způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že se trnová zátka vyhazuje působením pulsní síly vzduchu pod tlakem 392 až 785 kPa za současného chlazení.

Během válcování je zátka ve válcované ocelové trubce pevně přidržována na konci trnové tyče lisovací silou, kterou působí lisovací válec na trubku. V okamžiku, kdy válcování skončí, začne na zátku mezi válci působit pulsní výtlačná síla tlakového vzduchu, takže se zátka z konce trnové tyče uvolní a vyhodí dopředu. Tím odpadá dosud nezbytné ruční stahování zátky a válcování se zrychlí.

Předmětem vynálezu je rovněž zařízení k vyhazování trnové zátky nasazené na trnu, který je opatřen chladicími kanály a uložen před válcovací stolicí; jeho podstata spočívá v tom, že uvnitř duté trnové tyče je kluzně uložena chladicí, na předním konci uzavřená trubka, jejíž zadní konec je spojen s pístnicí vzduchového válce připojeného ke zdroji tlakového vzduchu, mezi nímž a zastavovacím mechanismem je uspořádán při-

vod chladicí vody, a přední konec chladicí trubky je pevně spojen s válcovou zátkou doléhající na kluzné nosné vřeteno zátky trnové tyče zavedené mezi válcovací stolice, za nimiž je uspořádán zachycovač vyhozené zátky, opatřený jímkou umístěnou ve výši osy duté trnové tyče.

Zařízení podle vynálezu umožňuje nejen automatické vyhození zátky, nýbrž i zachycení vyhozené zátky a její vynesení do zvýšené polohy, která odpovídá v podstatě poloze nasazování zátky na trn pro následující válcovací operaci. Horká zátka vyhozená z trnové tyče by normálně spadla do polohy ležící alespoň 1,5 až 2 m pod pracovní polohou. Pro zdvižení zátky do žádané polohy při přípravě následující válcovací operace se musí dělník, který zachycuje a zdvihá zátka s pomocí speciálního nástroje stejného jako pro stahování zátky, hluboce sehnout, takže efekt dosažený automatickým vyhozením zátky by se podstatně snížil. Samočinné vynesení zátky do polohy vhodné pro následující válcovací operaci, spojené s ochlazením zátky před novým nasazením na trn, pronikavě urychluje a usnadňuje celou přípravu trnu pro následující válcování.

Vynález bude vysvětlen v souvislosti s příkladem provedení, znázorněným na výkrese, kde

obr. 1 ukazuje v částečném řezu bokorys sestavy celého stroje podle vynálezu, obr. 2 je osový řez znázorňující zátka nasunutou na konci trnu, obr. 3 je v částečném řezu bokorys spojení chladicí trubky s válcovou zátkou, obr. 4 je řez vedený rovinou IV—IV na obr. 3, obr. 5 je osový řez přívodem vody, obr. 6 ukazuje v částečném řezu bokorys vzduchového válce, obr. 7 v axonometrickém pohledu zachycovač zátky a obr. 8 znázorňuje tento zachycovač v rozložené poloze jednotlivých dílů.

Zařízení podle vynálezu se skládá (obr. 1) z trnu tvořeného válcovým nástavcem 32 a trnovou tyčí 3, uloženého mezi válci válcovací stolice a zastavovacím mechanismem 2, z přívodu vody 4 ležícího za zastavovacím mechanismem 2, ze vzduchového válce 5 uloženého za přívodem vody 4 a ze zachycovače 6 zátky, který je umístěn před válci 1.

Válc 1 jsou opatřeny několika válcovacími kalibry 11. Těleso 27 zastavovacího mechanismu 2 je upevněno na základu 26 z betonu nebo podobného materiálu a má vpředu přední zastavovací desku 28. Mezi přední zastavovací deskou 28 a zadní zastavovací deskou 28a je uložen nosný válec 25, kterým prochází chladicí trubka 12. Na přední straně přední zastavovací desky 28 je nosný válec 25 připevněn k tělesu 27 zastavovacího mechanismu 2 objímkou 24, která je přišroubována k jeho přednímu konci, a na zadní straně je nosný válec 25 upevněn maticí 29 zašroubovanou za zadní deskou 28a. Zadní konec trnové tyče 3 je připevněn, například svařením, k přednímu konci objímky 24. Zastavovací mechanismus

2 slouží k držení trnové tyče 3, která z něho vyčnívá dopředu.

Jak bylo uvedeno, trn sestávající z trnové tyče 3 a nástavce 32 je uložen mezi válci 1 a zastavovacím mechanismem 2. Střední část trnové tyče 3 na obr. 1 není znázorněna, avšak délka trnu je taková, že odpovídá délce ocelové trubky vyráběné ve válcovací stolici a bývá obvykle větší než 15 m, někdy dokonce přes 20 m. Uvnitř trnové tyče 3 je uložena kluzně chladicí trubka 12. Vzájemnou polohu chladicí trubky 12 a trnové tyče 3 ukazuje obr. 3. Na střední-nebo přední části chladicí trubky 12 jsou v několika věncích umístěny radiálně přesazené vodící lopatky 13 (obr. 4). I když je chladicí trubka 12 dlouhá například 15 i více metrů, je konstruována tak, aby ležela přesně v ose trnové tyče 3. Zadní konec chladicí trubky 12 prochází zastavovacím mechanismem 2 a vede přes spojkový díl 14 k přívodu vody 4 (obr. 1). K připojení spojkového dílu 14 je na konci chladicí trubky 12 závit 15 zašroubovaný do spojkového dílu 14 (obr. 5), který udržuje ve správné poloze další spojkový díl 43, uložený na konci dutého válcového hřídele 41 přívodu vody 4 proti spojkovému dílu 14. Spojkové díly 14, 43 jsou spojeny stahovacím šroubem 43a.

Do předního konce chladicí trubky 12 je vsazena plná válcová zátka 30. Zadní konec válcové zátky 30 je zasazen do vnitřního otvoru chladicí trubky 12 a přivařen svarem 31 tak, že přední konec chladicí trubky 12 je válcovou zátkou 30 nazavřen a válcová zátka 30 tvoří pokračování chladicí trubky 12. V blízkosti válcové zátky 30 jsou v chladicí trubce 12 vyvrtány otvory 16. Jak bude popsáno podrobně dále, do trnové tyče 3 se vstříkne chladicí voda z přívodu vody 4.

Obr. 2 znázorňuje přední konec trnu s nasazenou trnovou zátkou 7. Na předním konci trnové tyče 3 je závitovým spojem 37 upevněn válcový nástavec 32, utěsněný těsněním 33. Mezi zadním koncem nástavce 32 a obvodovou plochou válcové zátky 30 je objímka 34, která je utěsněna pryskyřičným syntetickým těsněním 36 a pružným materiálem 35, takže úsek mezi nástavcem 32, trnovou tyčí 3 válcovou zátkou 30 je spolehlivě utěsněn proti pronikání vody. Do vrtání 32a nástavce 32 je zasunuto nosné vřeteno 70 trnové zátky 7. Zadní konec trnového vřetene 70 má rozšířenou část 71, jejíž průměr odpovídá průměru vrtání 32a. Aby trnová zátka 7 nesklouzla ze žúženého předního konce nosného vřetene 70, je před ní na nosném vřetenu 70 vytvořen výstupek 72. Zadní konec 71a nosného vřetene 70 doseďá při válcování na přední konec 30a válcové zátky 30.

Konstrukce přívodu 4 chladicí vody je znázorněna na obr. 5. Válcový hřídel 41 je uložen v ose válce 42 upevněného na základové desce 42a, je utěsněn těsněními 47 vůči ložiskům 46 na předním a zadním konci válce

42 a je opatřen těsnicí ucpávkou 48 a zajištěn upevňovacím šroubem 49. Válcový hřídel 41 je pohyblivý v osovém směru a jeho vnitřní vrtání 40 je propojeno otvory 44 s vnitřkem válce 42, který je opatřen vstřikovacím otvorem 45 pro tlakovou chladicí vodu. V důsledku toho chladicí voda, přicházející pod tlakem do válce 42, protéká otvory 44 do vnitřního vrtání 40 a odtud do chladicí trubky 12. Z předního konce chladicí trubky 12 protéká chladicí voda otvory 16 (obr. 3) do dutiny trnové tyče 3. Při válcování se tedy trnová tyč 3 chladí zvnitřku a ochlazuje i válcovou zátka 30. Ohřátá chladicí voda protéká zpátky do zadního konce trnové tyče 3 a vypouští se ze zadního konce nosného válce 25 zastavovacího mechanismu 2. Třebaže při válcování má celé zařízení vysokou teplotu, působí protékající voda spolehlivě chladicím účinkem na trnovou tyč 3, chladicí trubku 12 a zátka 7, které se tak nemohou zdeformovat a poškodit.

Závitová část 50 na zadním konci válcového hřídele 41 (obr. 5) je spojena s pístnicí 52 vzduchového válce 5 přes spojovací díl 51 (obr. 1). Druhý konec pístnice 52 nese píst 53 (obr. 6), který je posouván dopředu tlakovým vzduchem přiváděným do vzduchového válce 5 vzduchovým přívodním otvorem 54. Když se píst 53 pohybuje dopředu, uniká vzduch z válcové komory 55 do okolní atmosféry otvorem 56. Když na zátka 7 trnové tyče 3 působí válcovací tlak, píst 53 se posouvá dozadu a válcová komora 55 se plní vzduchem přes otvor 56. Toto provedení odpovídá normální konstrukci vzduchového válce. Podle vynálezu však není vzduchový válec 5 připojen ke zdroji tlakového vzduchu přímo, nýbrž podle obr. 1 přes akumulátor 58 připojený ke zdroji tlakového vzduchu. V důsledku toho působí tlak vzduchu v akumulátoru 58 i na konci válcovací operace a zajišťuje rychlý, přesný pohyb pístu 53, třebaže vlastní zdroj tlakového vzduchu může být uložen ve značné vzdálenosti.

Konstrukce zachycovače 6 zátka 7 umístěného před válcovací stolicí, je znázorněna na obr. 1, 7 a 8. Před válcí 1 je uložen skluz 63, do kterého ústí vedení 62 pro zátka 7. Pod skluzem 63 je umístěn zachycovací žlab 66, spojený hřídelem 65 s kluzátkem 64 uloženým posuvně na šikmém vodicím členu 69. S kluzátkem 64 je spojena pístnice 68 vzduchového válce 67. Pomocí vzduchového válce 67 se kluzátko 64 a zachycovací žlab 66 mohou přemístit až do výše jímky 84, jež leží přibližně ve stejné výšce jako trnová tyč 3 a je připevněna na horním konci vodicího členu 69. Nosič 83 jímky 84 je uložen na nosném rámu 82 (obr. 1). Z dolní strany nosiče 83 vyčnívají kontakty 85 přiléhající zvnějšku na obě strany vodicího členu 69 (obr. 7 a 8).

Na vodicím členu 69 uložené kluzátko 64 tvaru hranolu má po stranách vodicí závěsy

74, vyčnívající dolů na obě strany vodicího členu 69 a vzájemně spojené vřeteny 75, nesoucími válečky 76. Válečky 76 konají vratný pohyb po dolní straně vodicího členu 69. K dolnímu vřetenu 75 je připojena pístnice 68 vzduchového válce 67. Z horní strany kluzátka 64 vyčnívá sedlo 73 a na jeho horní stranu dosedá přední stěna 80 zachycovacího žlabu 66, který je uložen na horní části kluzátka 64 výkyvně kolem hřídele 65. Horní okraje bočních závěsů 77 po stranách zachycovacího žlabu 66 jsou opatřeny kontakty 78. Na přední straně 80 zachycovacího žlabu 66 je upevněna nárazka 81, která slouží k zachycení a zastavení trnové zátka 7, přiváděné vedením 62, aby se nepoškodilo nosné vřeteno 70 a aby se zátka 7 správně uložila v zachycovacím žlabu 66.

Při provozu zařízení podle vynálezu se zátka 7 s nosným vřetenem 70 nasadí na přední konec trnové tyče 3 a spolu s ní se vsune do ocelové trubky, která se má válcovat mezi kalibry 11 válců 1. Na začátku válcovací operace, pokud není tlakový vzduch ještě přiveden otvorem 54 do vzduchového válce 5, se chladicí trubka 12 a válcová zátka 30 zasunou úplně dozadu, takže přední konec 30a válcové zátka 30 zaujme zadní polohu 30a' podle obr. 2. Rozšířená část vřetene 70 zátka 7 leží podle obr. 2 v předním konci vrtání 32a nástavce 32, takže mezi čelní plochou 71a na zadním konci nosného vřetene 70 a předním koncem 30a válcové zátka 30 je mezera. Jakmile začne válcování a stlačený vzduch začne proudit otvorem 54 do vzduchového válce 5, posune se válcová zátka 30 dopředu a její konec 30a zaujme polohu 30a'', takže dosedne na čelní plochu zadního konce 71a nosného vřetene 70 a udržuje je v této poloze; trubka, do které je zasunuta zátka 7 a trn, se válcuje mezi kalibry válců 1. Během válcování se z přívodu 4 chladicí vody zavádí chladicí voda do chladicí trubky 12 pod tlakem 147 až 196 kPa, s výhodou 157 až 176 kPa v množství 20 až 35 l/min. Chladicí voda, která dojde do chladicí trubky 12, vstřikuje otvory 16 do vnitřku trnové tyče 3 a vypouští se ze zadního konce nosného válce 25, který je spojen se zadním koncem trnové tyče 3. Trnová tyč 3 je tedy úplně naplněna chladicí vodou. Okamžitě po začátku válcování se vpustí do vzduchového válce 5 tlakový vzduch pod tlakem 392 až 785 kPa, s výhodou 539 až 588 kPa, aby se válcová zátka 30 vysunula dopředu. Jakmile je válcování skončeno a ocelová trubka, dlouhá například přes 15 m, vyjde z kalibrů 11 válců 1, přestane působit svěrací síla, která přidržovala trnovou zátka 7 mezi válcí 1. Působením tlaku vzduchu se chladicí trubka 12 a válcová zátka 30 okamžitě posunou dopředu a vyhodí zátka 7 i s nosným vřetenem 70 do vedení 62, pokud je dostatečný tlak vzduchu ve vzduchovém válci 5.

Během válcování působí na chladicí trubku 12 a válcovou zátka 30 dopředu směřující síla, která v okamžiku výstupu válcované

trubky způsobí vyhození zátky 7. Po vyhození zátky 7 se zastaví přívod tlakového vzduchu do vzduchového válce 5 a chladicí trubka 12 se zasune dozadu. Vyhazovací síla vyhodí zátku 7 do určité vzdálenosti a zátku 7 klouže vedením 62 a skluzem 63 do zachycovacího žlabu 66, kde se zastaví o narážku 81. Jakmile zátku 7 spočívá v zachycovacím žlabu 66, začne vzduchový válec 67 zdvihat kluzátko 64 po šikmém vodicím členu 69. Zachycovací žlab na kluzátku 64 se zdvihá současně se zátkou 7 a jakmile dosáhne horního konce vodicího členu 69, dotknou se kontakty na bočních závěsech 77 zachycovacího žlabu 66 kontaktů 95 nosiče 83 a zachycovací žlab 66 se natočí o 90° kolem hřídele 65. V důsledku toho se zátku 7 spo-

čínávájí na zachycovacím žlabu 66 natočí a spadne do jímky 84, kde se ochladí vzduchem nebo vodou a připraví se tak pro další použití. Jak ukazuje obr. 1 jímka 84 leží téměř ve stejné výši jako trnová tyč 3 a zátku 7 se dá snadno nasadit ručně nebo strojově.

V zařízení podle vynálezu působí během válcování ocelové trubky tlakový vzduch ze vzduchového válce 5 na trnovou zátku 7 přes chladicí trubku 12, která leží v ose kluzné trnové tyče 3, takže v okamžiku, kdy je válcování skončeno, lze zátku 7 vyhodit pulsním tlakem vzduchu. Funkce zařízení je velice jednoduchá a zátku 7 lze vyhodit přesně a snadno během velice krátké doby.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob vyhazování trnové zátky nasažené na dutém trnu ve válcovací stolici na ocelové bezešvé trubky, vyznačený tím, že se provádí působením pulsní síly vzduchu pod tlakem 392 až 785 kPa za současného chlazení.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se chlazení provádí tlakovou chladicí vodou o tlaku 147 až 196 kPa.

3. Zařízení k provádění způsobu podle bodů 1 a 2, sestávající z dutého trnu opatřeného zátkou a chladicími kanály a uloženého před válcovací stolicí, vyznačené tím, že uvnitř duté trnové tyče (3) je kluzně uložena chladicí, na předním konci uzavřená trubka (12), jejíž zadní konec je spojen s pístiticí (52) vzduchového válce (5) připojeného ke zdroji tlakového vzduchu, mezi nímž a zastavovacím mechanismem (2) je uspořádán přívod (4) chladicí vody, a přední konec chladicí trubky (12) je pevně spojen s válcovou zátkou (30) doléhající na kluzné nosné vřeteno (70) zátky (7) trnové tyče (3) zavedené mezi válec (1) válcovací stolice, za nimiž je uspořádán zachycovač (6) vyhozené zátky (7), opatřený jímkou (84) umístěnou ve výši osy duté trnové tyče (3).

4. Zařízení podle bodu 3 vyznačené tím, že vzduchový válec (5) je připojen ke zdroji tlakového vzduchu přes akumulátor (58).

5. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že chladicí trubka (12) a pístitice (52) vzduchového válce (5) jsou spolu spojeny dutým válcovým hřídelem (41), v jehož stěně jsou upraveny otvory (44) pro přívod chladicí vody, a na konci chladicí trubky (12) v její stěně jsou vytvořeny otvory (16) pro výstup chladicí vody.

6. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že výpusť chladicí vody z trnové tyče (3) je umístěna na zadním konci zastavovacího mechanismu (2).

7. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že přívod (4) chladicí vody má válcový tvar a dutý válcový hřídel (41) je umístěn v jeho ose.

8. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že na vnějším obvodu chladicí trubky (12) jsou uspořádány radiální vodicí lopatky (13).

9. Zařízení podle bodu 8, vyznačené tím, že radiální vodicí lopatky (13) mají ekvidistanční úhlovou vzdálenost a jsou uloženy ve směru osy chladicí trubky (12) přesazeně.

10. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že k přednímu konci chladicí trubky (12) je přivařena válcová zátku (30), umístěná proti dutému válcovému hřídeli (41).

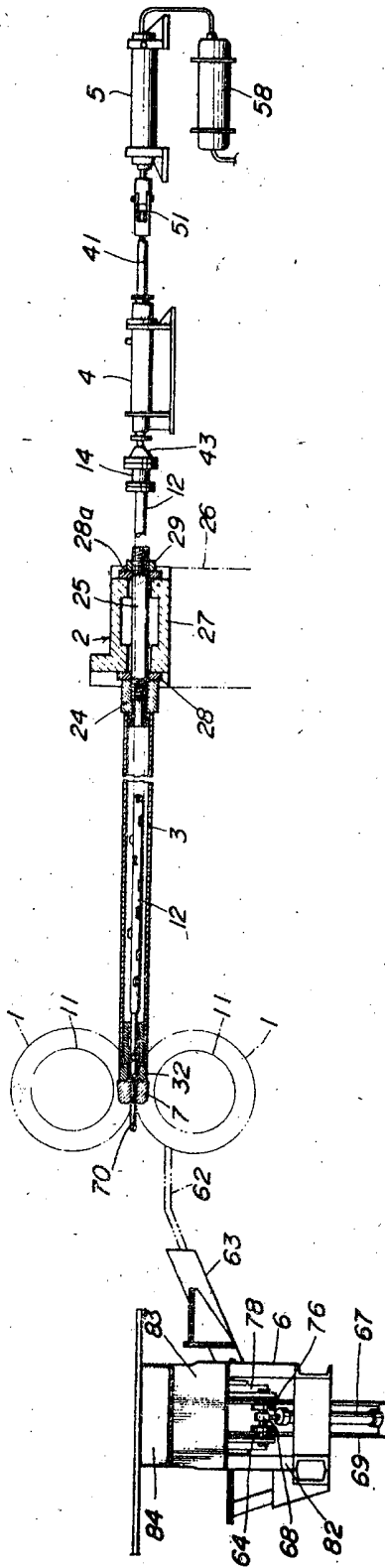
11. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že na předním konci duté trnové tyče (3) je upevněn válcový nástavec, utěsněný vůči kluzně posuvné chladicí trubce (12) pružným materiálem (35) a syntetickým těsněním (36).

12. Zařízení podle bodu 3, vyznačené tím, že zachycovač (6) je opatřen zachycovacím žlabem (66), uloženým na kluzátku (64) vedeném na vodicím členu k zachycení zátky (7) z vedení (62) a skluzu (63), přičemž zachycovací žlab (66) je pohyblivě uložen směrem k jímce (84) umístěné na horním konci vodicího členu (69).

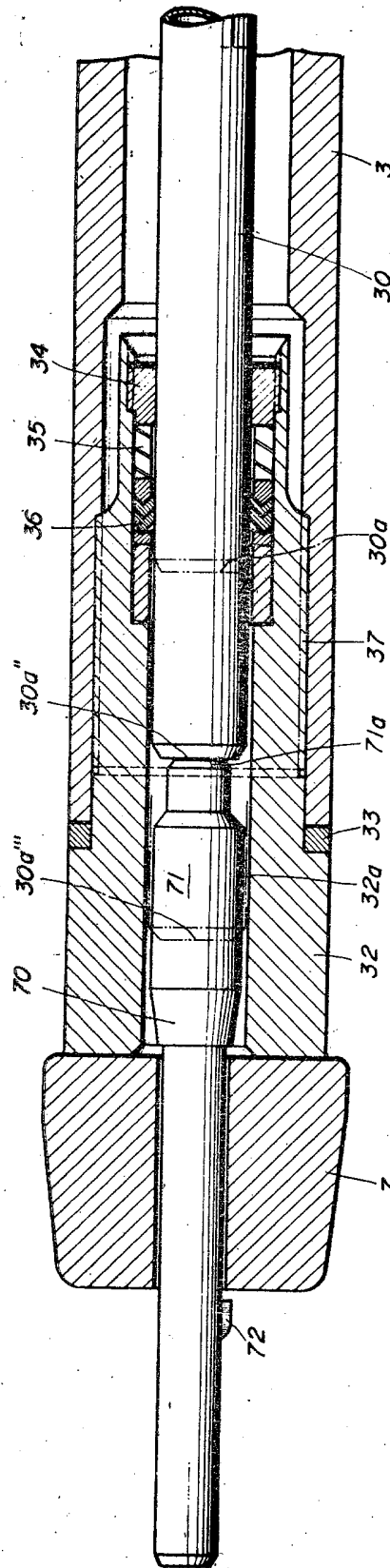
13. Zařízení podle bodu 12, vyznačené tím, že zachycovací žlab (66) je uložen na kluzátku (64) výkyvně, přičemž na jímce (84) a na zachycovacím žlabu (66) jsou upraveny kontakty (78, 85).

5 listů výkresů

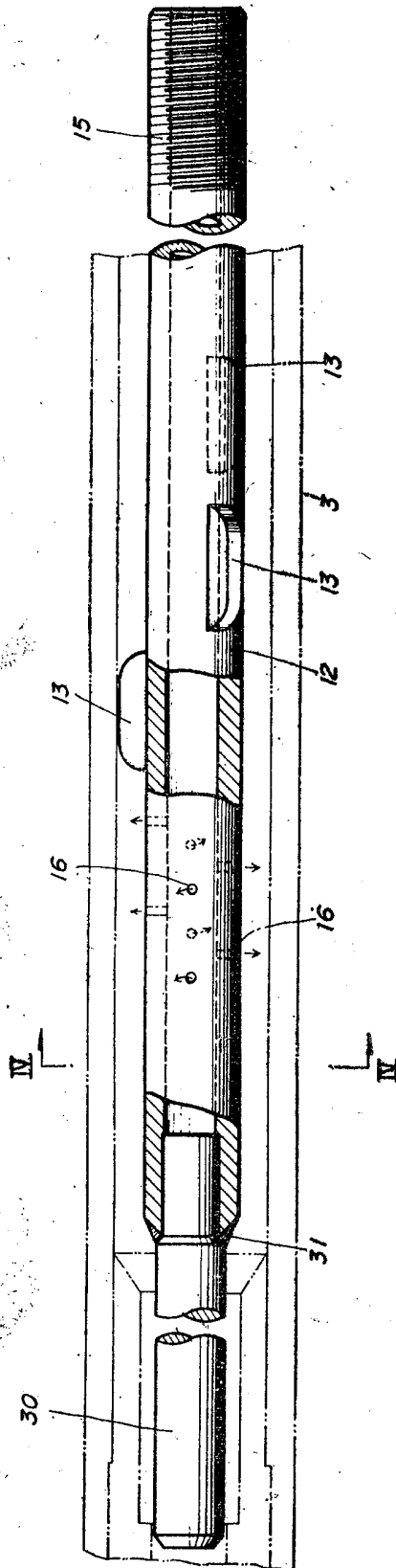
Obr. 1



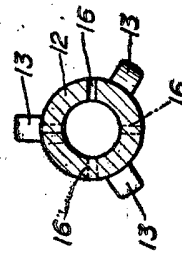
Obr. 2



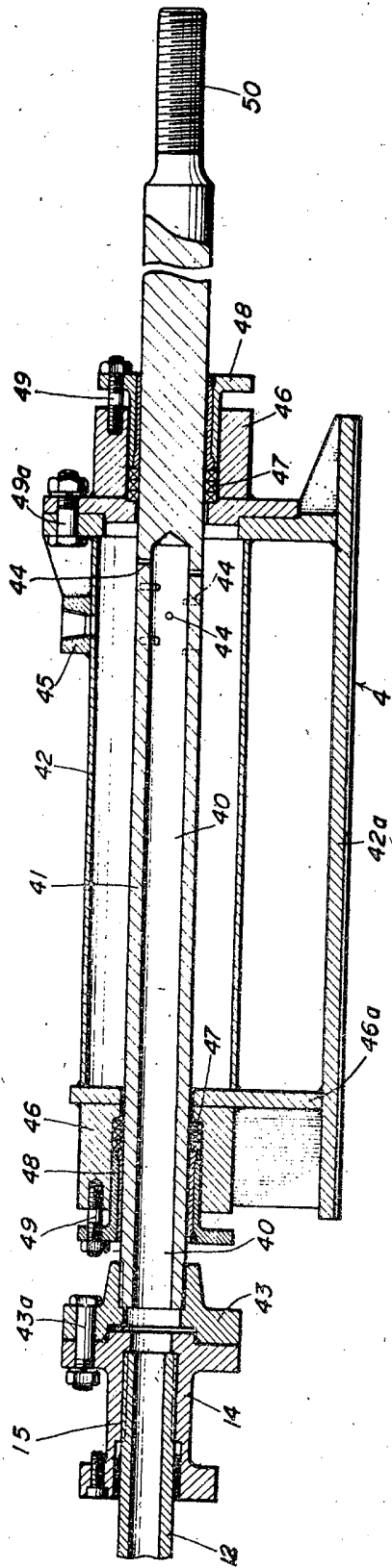
Obr. 3



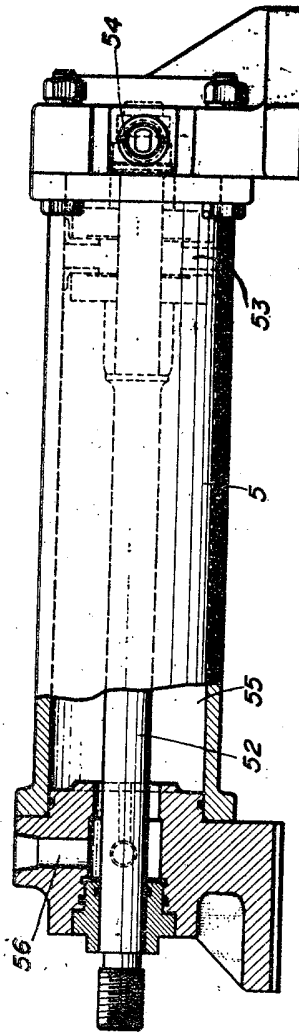
Obr. 4



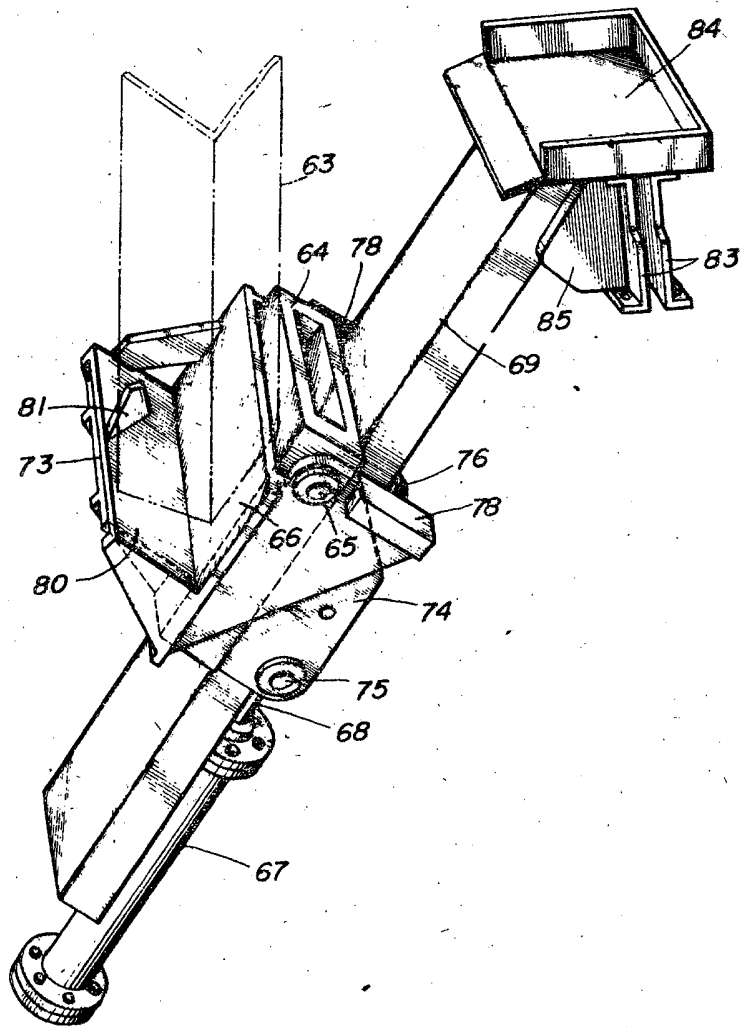
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

