



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 10 07 79
(21) (PV 4832-79)

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 01 06 84

206902
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 22 D 23/00,
C 22 B 9/18

(75)

Autor vynálezu

MEDOVAR BORIS IZRAILEVIČ ing.,
DUBINSKIJ RUDOLF SOLOMONOVIČ ing.,
BOJKO GEORGIJ ALEXANDROVIČ ing., KIJEV,
BUTOV VLADIMÍR IVANOVIČ ing. ČELJABINSK a
PRICHODKO VALERIJ ALEXANDROVIČ ing., KIJEV (SSSR)

(54) Zařízení pro výrobu odlitků elektrostruskovým tavením

Vynález se týká zařízení pro výrobu odlitků elektrostruskovým tavením, to jest spadá do oblasti metalurgie.

Při výrobě odlitků tavením, především velkých odlitků, je často nutné použít více odtavných elektrod. Jestliže tvar odlitku nepřipouští uspořádat nad hladinou struskové lázně současně více elektrod, což nastává například v případě kdy kokila má úzké ústí, utavují se elektrody v prostoru kokily postupně jedna za druhou. Přitom vzniká problém výměny odtavných elektrod v průběhu elektrostruskového tavení, aby nedošlo k přerušování tohoto procesu.

V oblasti zařízení pro výrobu odlitků elektrostruskovým tavením jsou známa zařízení pro střídavý posun odtavných elektrod v prostoru kokily. Tato zařízení sestávají ze dvou otočných elektrodových držáků, z nichž jeden se v průběhu elektrostruskového tavení nachází vně kokily a slouží pro upevnění odtavné elektrody po utavení odtavné elektrody upevněné v druhém elektrodovém držáku a po vytažení zbytku této elektrody z prostoru kokily tímto druhým elektrodovým držákem se na jeho místo přesune první elektrodový držák, zatímco zbytek elektrody, vytažený z kokily, se nahradí novou odtavnou elektrodou. Uvedený princip je popsán například v britských patentových spisech č. 1 200 278, 1 355 264 a v patentovém spisu USA

č. 587 715. Při výměně odtavné elektrody pomocí popsaných zařízení se v okamžiku, kdy se vytáhne zbytek odtavné elektrody, nelze vyhnout přerušení elektrostruskového tavení, protože nová elektroda ještě není zavedena do struskové lázně. Při zavedení nové elektrody kromě toho nutně dochází k ochlazení struskové lázně. To vše vede k porušení homogenity struktury odlitku.

Těmto přerušením elektrostruskového tavení lze zabránit nepřetržitým posunem dlouhé elektrody, případně elektrody, která se po spotřebování nastaví. Posuv elektrody o prakticky nekonečné délce je však možný jen v případě, kdy má tato elektroda poměrně malý průřez a lze pro tento účel použít drát navinutý ve svitku. Pro elektrody s větším průřezem se používají jednotlivé sochory, které se po utavení nastavují.

Je známo zařízení pro výrobu odlitků elektrostruskovým tavením, které sestává z kokily a posouvacího ústrojí pro elektrody upevněného na podpěře, patentový spis Sp. st. am. č. 3 702 896. Ústrojí pro posun elektrod sestává ze spodního a horního elektrodového držáku, které jsou uspořádány nad sebou a nad kokilou. Utavující se elektroda a náhradní elektroda jsou v těchto držácích uspořádány souose. Mezi elektrodovými držáky je uspořádáno ústrojí pro napojení odtavující se a náhradní elektrody.

Oba elektrodové držáky jsou opatřeny rychle pracujícími upínacími ústrojími a mohou se ve svislé rovině posouvat nezávisle na sobě.

V průběhu utavování odtavné elektrody uspořádané v upínacím ústrojí spodního elektrodového držáku a posouvané tímto spodním elektrodovým držákem směrem dolů se do upínacího ústrojí horního elektrodového držáku vloží náhradní elektroda. V okamžiku, kdy spodní elektrodový držák dosáhne koncové polohy, posune se horní elektrodový držák dolů, dokud spodní konec náhradní elektrody nedosedne na horní konec zbytku odtavné elektrody, načež se elektrody pomocí zmíněného ústrojí navzájem svaří. Upínací ústrojí spodního elektrodového držáku se pak uvolní a spodní elektrodový držák se posune směrem k hornímu elektrodovému držáku. Upínací ústrojí spodního elektrodového držáku se dále svařenou elektrodou, která se pak uvolní z upínacího ústrojí horního elektrodového držáku.

V popsaném zařízení se zbytek utavené elektrody neodstraňuje, nýbrž nastaví, čímž se vyloučí ochlazení struskové lázně při zavedení nové elektrody. Při použití různých proudových zdrojů pro svaření spojované utavující se a náhradní elektrody se rovněž zabrání i přerušení elektrostruskového tavení.

Provoz uvedeného zařízení je však složitý, provádění pomocných pracovních operací je pracné a není zajištěna bezpečnost obsluhy, protože nastavování utavující se elektrody je poměrně složité a vyžaduje vratné pohyby elektrodových držáků a opakované upínání elektrod, což vše se musí provádět nad kokilou, která je v provozu.

Konstrukce popsaného ústrojí pro posun elektrod znemožňuje automatizaci pomocných pracovních operací, zejména v případech, kdy je k výrobě jednoho odlitku tavením zapotřebí více než dvou elektrod.

Úkolem vynálezu je odstranění uvedených nedostatků, to jest nalezení konstrukce zařízení pro výrobu odlitku elektrostruskovým tavením, ve kterém by se novým provedením ústrojí pro posun elektrod zjednodušilo nastavování utavující se elektrody, což by umožnilo zautomatizování celého procesu.

Uvedený úkol je vyřešen zařízením pro výrobu odlitků elektrostruskovým tavením, které sestává z kokily a na stojanu uspořádaného ústrojí pro posuv elektrod, sestávajícího ze spodního držáku a nad ním uspořádaného horního držáku, které jsou uspořádány nad kokilou, umožňují souosé nastavení odtavné elektrody a náhradní elektrody a jsou opatřeny ústrojím pro spojování elektrod uspořádaným mezi těmito držáky podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že spodní držák v ústrojí pro posun elektrod je opatřen posuvacím ústrojím opatřeným nejméně dvěma dvojicemi hnacích kladek dosedajících na povrch odtavné elektrody, kterými je odtavná elektroda zavedena do vnitřního prostoru kokily a horní držák je tvořen otočným bubnem nasazeným na svislém

hřídeli upevněné na stojanu, přičemž otočný buben je opatřen průchozími pouzdry pro svisle orientované náhradní elektrody, která jsou uspořádána na kružnici procházející svislou osou symetrie hnacími kladkami opatřeného posouvacího ústrojí spodního držáku a dále klapkami, které průchozí pouzdra na spodní straně otočného bubnu uzavírají.

Popsané provedené zařízení pro výrobu odlitků elektrostruskovým tavením umožňuje plynulé elektrostruskové tavení, neboť odtavná elektroda je vždy po utavení nastavena náhradní elektrodou. Počet náhradních elektrod uložených v otočném bubnu ústrojí pro posuv elektrod může být celočíselným násobkem počtu náhradních elektrod potřebných pro výrobu jednoho odlitku.

Použití kladkami opatřeného ústrojí pro posuv elektrod, uspořádaného ve spodním držáku spolu s průchozími pouzdry a kladkami v otočném bubnu horního držáku, umožňuje vypustit upínací ústrojí pro utavující se elektrodu a náhradní elektrodu. Popsaná konstrukce kromě toho nevyžaduje svislý pohyb držáků, přívody proudu se mohou podstatně zkrátit, zjednoduší se nastavení utavující se elektrody a zvýší bezpečnost obsluhy.

Popsané provedení ústrojí pro posuv elektrod kromě toho umožňuje úplné zautomatizování celého procesu.

Je výhodné, jestliže podle vynálezu otočný buben je výměnný. Tato konstrukce umožňuje plnění otočného bubnu mimo zařízení, což umožňuje zkrácení prostojů mezi jednotlivými tavbami.

Otočný buben může být tvořen dvěma vodorovnými disky, které jsou nad sebou upevněny na náboji nasazeném na svislém hřídeli a průchozí pouzdra jsou tvořena dvojicemi souosých průchozích otvorů vytvořených ve vodorovných discích. Z hlediska automatického posuvu náhradní elektrody na místo dosednutí na utavující se elektrodu je výhodné, jestliže ústrojí pro posuv elektrod je opatřeno snímačem vysunutí náhradní elektrody z otočného bubnu, který je spojen s pohonem tohoto otočného bubnu a je uspořádán přibližně ve výši kladky. Ústrojí pro posuv elektrod může být dále na spodním držáku opatřeno nehybným dorazem pro otevírání příslušné kladky jejím posunutím pomocí otočného bubnu do polohy odtavné elektrody a dále snímačem dosednutí náhradní elektrody na odtavnou elektrodu, který je spojen ústrojím pro spojování těchto elektrod a je upevněn na spodním držáku v blízkosti místa dosednutí.

Vynález je dále objasněn na příkladu jeho provedení, znázorněném na připojených výkresech, kde na obr. 1 je celkový pohled na zařízení pro výrobu odlitků elektrostruskovým tavením podle vynálezu a na obr. 2 je řez zařízením z obr. 1 v rovině II-II.

Zařízení pro výrobu odlitků elektrostruskovým tavením sestává z kokily 1, jejíž vnitřní prostor vymezený stěnami 2 a podstavcem 3 tvoří tavicí prostor pro struskovou lázeň a roztavený kov a současně formu pro tuhnoucí odlitek. V blízkosti

kokily 1 je uspořádán stojan 4, který je tvořen litou nebo svařovanou konstrukcí a vyčnívá nad kokilu 1. Na stojanu 4 je uloženo ústrojí 5 pro posuv elektrod 7, 9.

Ústrojí 5 pro posuv elektrod 7, 9 sestává ze spodního držáku 6 pro přidržování, vedení a posuv odtavné elektrody 7 do prostoru kokily 1. Ústrojí 5 pro posuv elektrod 7, 9 dále sestává z horního držáku, který je tvořen otočným bubnem 8, který plní funkci zásobníku odtavných náhradních elektrod 9 a slouží také pro nasazování těchto náhradních elektrod 9 na utavující se elektrody 7 a pro přidržování náhradní elektrody 9 v průběhu spojování s touto utavující se elektrodou 7. Mezi otočným bubnem 8 a spodním držákem 6 je uspořádáno ústrojí pro spojování náhradních elektrod 9 s odtavnou elektrodou 7, které je tvořeno svařovací hlavou 10.

Spodní držák 6 je tvořen vodorovnou konzolou 11 upevněnou na stojanu 4 a posouvacím ústrojím 12, které je opatřeno nejméně dvěma dvojicemi hnacích kladek 13, které jsou uloženy na nepohyblivých hřídelích 14 upevněných na vodorovné kopzole 11. Pohon hnacích kladek 13 není na výkrese znázorněn. Vzdálenost mezi hnacími kladkami 13 ve vodorovné rovině je volena tak, že jejich obvody dosedají na povrch mezi nimi procházející odtavné elektrody 7 a při otáčení těchto hnacích kladek 13 dochází ke svislému pohybu odtavné elektrody 7.

Otočný buben 8 sestává z náboje 15, který je nasazen na svislém hřídeli 16, který je uložen ve valivých ložiskách 17 uspořádaných na horní části stojanu 4. Na náboji 15 je pevně nasazen horní vodorovný disk 18 a spodní vodorovný disk 19, ve kterých jsou vytvořeny sousedé průchozí otvory 20, které tvoří průchozí pouzdra 21 pro uložení svisle orientovaných náhradních elektrod 9.

Průchozí otvory 20 ve spodním vodorovném disku 19 mají poněkud větší průměr než sousedé průchozí otvory 20 v horním vodorovném disku 18. Tento průměr je přibližně o 10 % větší než průměr náhradní elektrody 9. Výška S průchozího otvoru 20 v horním vodorovném disku 18 je přitom menší než průměr náhradní elektrody 9.

Náhradní elektroda 9 je na jednom konci opatřena kuželovitým hrotem a na druhém kuželovitým vybráním; vrcholový úhel vybrání je přitom větší než vrcholový úhel kuželovitého hrotu. Popsaný poměr rozměrů průchozích otvorů 20 průchozích pouzder 21 zajišťuje při tomto provedení náhradní elektrody 9 samočinné vystředění náhradní elektrody 9 vůči konci odtavné elektrody 7 uspořádané ve spodním držáku 6. Kuželovitý hrot náhradní elektrody 9 samočinně zapadne do kuželovité prohlubně v konci odtavné elektrody 7. Průchozí pouzdra 21 jsou uspořádána na kružnici opsané kolem svislého hřídele 16. Tato kružnice prochází svislou osou I-I symetrie posouvacího ústrojí 12 opatřeného hnacími kladkami 13. Uvedená svislá osa I-I symetrie se v daném případě kryje s osou symetrie kokily 1.

Počet průchozích pouzder v otočném bubnu 8 je roven počtu náhradních elektrod 9 potřebných k roztavení jednoho odlitku, popřípadě je roven celočíselnému násobku tohoto počtu.

Na spodní straně spodního vodorovného disku 19 jsou uspořádány klapky 22, které z této strany uzavírají průchozí pouzdra 21 a slouží k přidržování náhradních elektrod 9 uložených v těchto průchozích pouzdrech 21.

Se svislým hřídelem 16 je spojen pohon 23 uspořádaný na stojanu 4, který slouží k otáčení otočného bubnu 8 a sestává z elektromotoru, převodové skříně a dvojice ozubených kol nebo podobně.

Otočný buben 8 je v popsaném výhodném provedení vynálezu výměnný, to jest může být sejmuto se svislého hřídele 16. K přenosu otočného momentu svislého hřídele 16 na otočný buben 8 slouží pero 24 nasazené na svislém hřídeli 16. Pevné spojení otočného bubnu 8 se svislým hřídelem 16 zajišťuje upevňovací ústrojí 25, které také brání chvění při otáčení.

Svařovací hlava 10, sloužící ke spojení odtavné elektrody 7 s náhradní elektrodou 9, sestává z otočného opěrného disku 26 uloženého na vodorovné konzole 11 spodního držáku 6. Otočný opěrný disk 26 má tvar ozubeného segmentu, spojeného kinematicky s neznázorněným pohonem. Na otočném opěrném disku 26 je upevněno pouzdro 27, které sestává z podpěry 28 a vodící hubice 29, kterou prochází svářecí drát 30, který se odvíjí z cívky 31 posouvacího ústrojí 32 svářecího drátu 30. Vnitřní prostor vodící hubice 29 je opatřen neznázorněným přívodem kyslíčnicku uhlíčitého.

Svařovací hlava 10 pro spojování odtavné elektrody 7 s náhradní elektrodou 9 může být konstrukce provedena jinak, případně se může použít zařízení, které jiným způsobem zajistí nerozebíratelné spojení elektrod 7, 9, například elektrostruskovým svařením.

Zařízení je opatřeno zdrojem 33 proudu, který je připojen na jeden z nepohyblivých hřídelů 14 hnacích kladek 13 posouvacího ústrojí 12 na spodním držáku 6 a k podstavci 3 kokily 1.

Ústrojí pro posun elektrod 7, 9 je ve výhodném provedení podle vynálezu opatřeno snímačem 34 vysunutí náhradní elektrody 9 ze spodního vodorovného disku 19 otočného bubnu 8. Tento snímač 34 může být tvořen světelným relé nebo jiným vhodným snímačem, který je elektricky spojen s pohonem 23 otočného bubnu 8. Snímač 34 je upevněn na stojánku 35, který je připevněn na stojanu 4 spodního držáku 6, a nachází se přibližně ve výši klapky 22. Snímač 34 slouží k řízení otáčení otočného bubnu 8.

Na vodorovné konzole 11 spodního držáku 6 je uspořádán nepohyblivý doraz 36 provedený jako svislá tyčka, který slouží k otvírání jedné z klapek 22 obr. 2. Vzdálenost mezi dorazem 36 a osou svislého hřídele 16 a osou otáčení klapky 22 je volena tak, že klapky 22 uvolní příslušné průchozí

pouzdro 21 v okamžiku, kdy otočný buben 8 zaujme polohu, ve které se osa další náhradní elektrody 9 kryje s osou nastavované odtavné elektrody 7.

K řízení svařovací hlavy 10 slouží snímač 37, který zjišťuje dosednutí náhradní elektrody 9 na odtavnou elektrodu 7, obr. 1. Snímač 37 je proveden jako koncový spínač 38, který je upevněn na stojánku 39 připevněném na vodorovné konzole 11. Výška stojánku 39 je volena tak, že při dosednutí náhradní elektrody 9 na nastavenou odtavnou elektrodu 7 dosedá snímací kladka koncového spínače 38 na náhradní elektrodu 9 v blízkosti jejího hrotu. Koncový spínač 38 je elektricky spojen s pohonem svařovací hlavy 10 a s neznázorněným proudovým zdrojem.

Před začátkem tavení, případně při použití výměnného otočného bubnu 8 při tavení předchozího odlitku, se náhradní elektroda 9 vloží do průchozího pouzdra 21 v otočném bubnu 8 tak, že se svým zahroceným koncem opírá o klapku 22. Totéž se provede s ostatními náhradními elektrodami 9. Výměnný otočný buben 8 se pak nasadí na svislý hřídel 16 a zaaretuje upevňovacím ústrojím 25. Po uvedení osy jedné náhradní elektrody 9 do zákrytu s osou I-I je tato náhradní elektroda 9 spuštěna do prostoru kokily 1, ve které již dříve byla vytvořena strusková lázeň 40. Poté se k nepohyblivému hřídeli 14 v jedné z hnacích kladek 13 posouvacího ústrojí 12 a k podstavci 3 kokily 1 připojí zdroj 33 proudu. Účinkem tepla, které vzniká průchodem elektrického proudu struskovou lázní 40, se náhradní elektroda 9 zavedená do kokily 1, která nyní slouží jako odtavná elektroda 7, odtavuje a roztavený kov stéká na podstavec 3 kokily 1 a tuhne v odlitek 41.

V okamžiku, kdy posouvací ústrojí 12 opatřené hnacími kladkami 13, posune odtavnou elektrodu směrem dolů tak, že její horní konec vyjde z průchozího pouzdra 21 otočného bubnu 8, zapne snímač 34 pohon 23 otočného bubnu 8. Při otočení otočného bubnu 8 narazí klapka 22, která

uzavírá průchozí pouzdro 21 náhradní elektrody 9, která byla nastavena nad odtavnou elektrodu 7, na nepohyblivý doraz 36 a otočí se, takže průchozí pouzdro 21 se v okamžiku, kdy se osa náhradní elektrody 9 kryje s osou I-I, úplně otevře, obr. 2. Náhradní elektroda 9 se působením vlastní váhy pohybuje dolů, dokud nedosedne na čelo odtavné elektrody 7, prochází před snímačem 34, na jehož signál se odpojí pohon 23 otočného bubnu 8, takže otáčení otočného bubnu 8 se zastaví.

Náhradní elektroda 9 se svými kuželovým hrotem samočinně vystředí v kuželovitěm vybrání v konci odtavné elektrody 7, k čemuž přispívá popsany poměr průměrů průchozích otvorů 20 průchozího pouzdra 21. Při posuvu ke konci odtavné elektrody 7 vykloní náhradní elektroda 9 snímací kladku koncového snímače 38, který zapne neznázorněný zdroj proudu, pohon otočného opěrného disku 26 a posouvací ústrojí 32 pro posuv svářecího drátu 30 ve svařovací hlavě 10.

Svařovací hlava 10 se na otočném opěrném disku 26 otočí kolem osy I-I a provede svaření odtavné elektrody 7 s náhradní elektrodou 9 tak, že svarový šev z větší části vyplní mezeru mezi povrchy kuželovitého hrotu náhradní elektrody 9 a kuželovitého vybrání odtavné elektrody 7. Uvedená ústrojí svařovací hlavy 10 se pak odpojí a prodloužená odtavná elektroda, získaná svařením, se jako celek posouvá do prostoru kokily 1 a vyjde z průchozího pouzdra 21 v otočném bubnu 8. Na signál ze snímače 34 se pak zapne pohon 23, který natočí otočný buben 8 tak, že do zákrytu s osou I-I se dostane osa následující náhradní elektrody 9. Nasazení této náhradní elektrody 9 na odtavnou elektrodu 7 a jejich svaření probíhá stejným způsobem.

Popsané zařízení je zvláště vhodné pro výrobu velkých odlitků, pro které se musí použít větší počet odtavných elektrod. Popsaný příklad provedení podle vynálezu nevyklučuje v rámci vynálezu další úpravy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro výrobu odlitků elektrostruskovým tavením, které sestává z kokily a na stojanu uspořádaného ústrojí pro posuv elektrod, sestávajícího ze spodního držáku a nad ním uspořádaného horního držáku, které jsou uspořádány nad kokilou, umožňují souosé nastavení odtavné elektrody a náhradní elektrody a jsou opatřeny ústrojím pro spojování elektrod, uspořádaným mezi těmito držáky, vyznačující se tím, že spodní držák (6) v ústrojí (5) pro posun elektrod (7, 9) je opatřen posouvacím ústrojím (12), opatřeným nejméně dvěma dvojicemi hnacích kladek (13) dosedajících na povrch odtavné elektrody (7), kterými je odtavná elektroda (7) zavedena do vnitřního prostoru kokily (1), přičemž horní držák je tvořen otočným bubnem (8) nasazeným na svislém hřídeli (16) upevněném na stojanu (4) a otočný buben (8)

je opatřen průchozími pouzdry (21) pro svisle orientované náhradní elektrody (9), která jsou uspořádána na kružnici procházející svislou osou symetrie hnacími kladkami (13) opatřené posouvacího ústrojí (12) spodního držáku (6) a dále klapkami (22), které průchozí pouzdra (21) na spodní čelní straně otočného bubnu (8) uzavírají.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že otočný buben (8) je výměnný.

3. Zařízení podle bodu 1 nebo 2, vyznačující se tím, že otočný buben (8) sestává ze dvou vodorovných disků (18, 19), které jsou nad sebou upevněny na náboji (15) nasazeném na svislém hřídeli (16) a průchozí pouzdra (21) jsou tvořena dvojicemi sousedních průchozích otvorů (20) vytvořených ve vodorovných discích (18, 19).

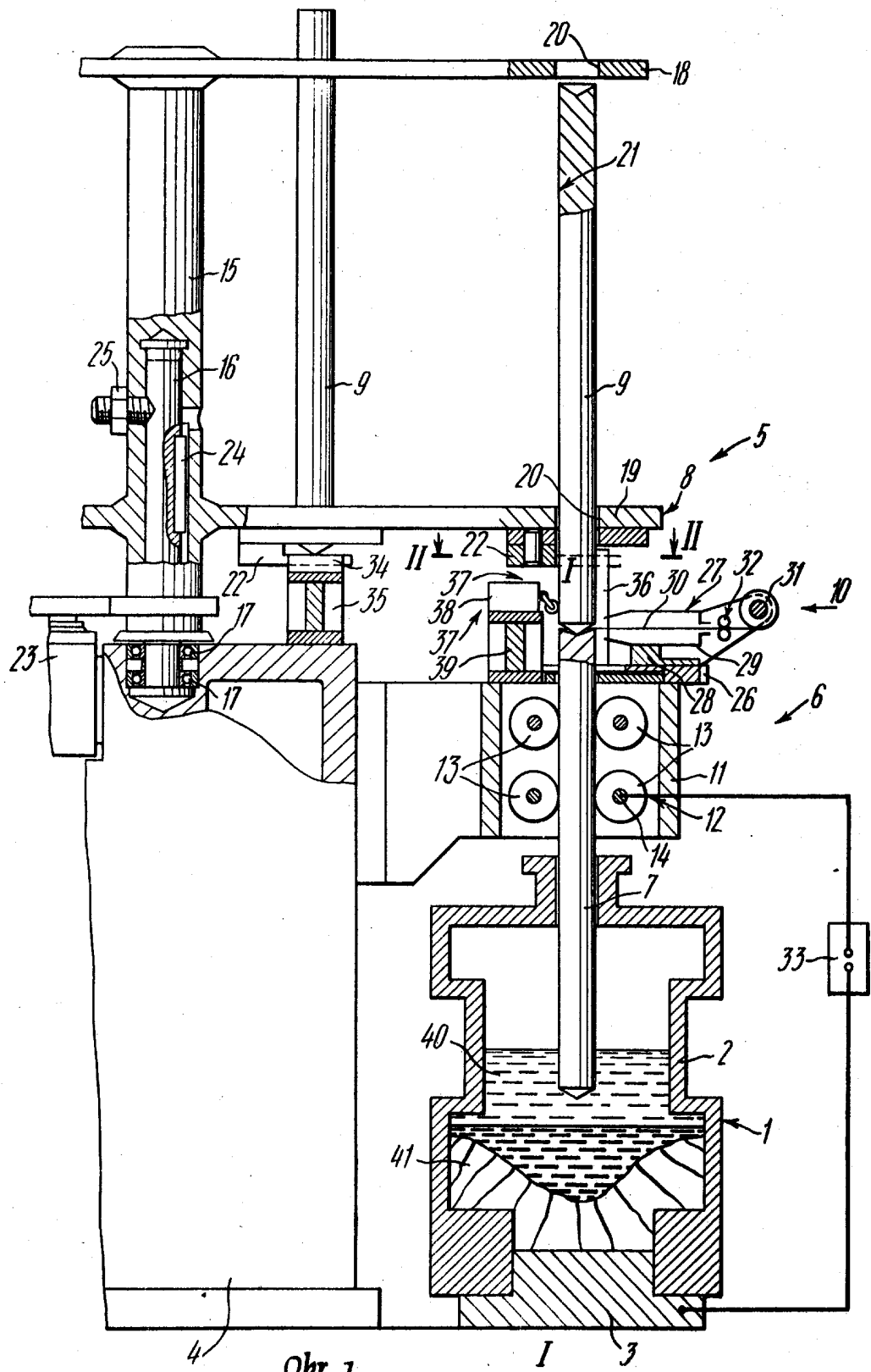
4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že ústrojí (5) pro posuv elektrod (7, 9) je opatřeno pohonem (23) spojeným kinematicky s otočným bubnem (8) a propojeným snímačem (34) vysunutí náhradní elektrody (9) z otočného bubnu (8).

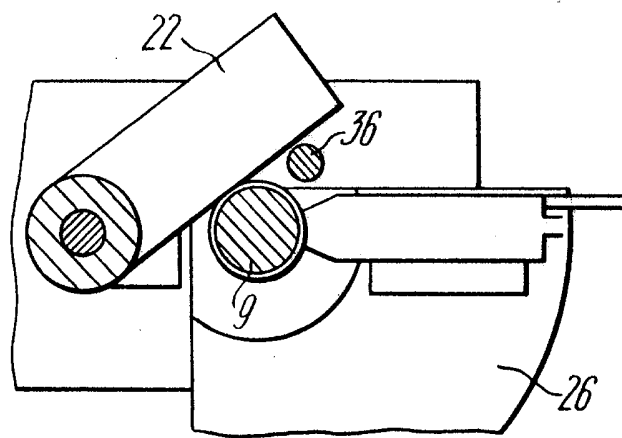
5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že ústrojí (5) pro posuv elektrod (7, 9) je na spodním držáku (6) opatřeno nehybným dorazem (36) pro otevírání příslušné klapky (22) jejím

posunutím pomocí otočného bubnu (8) do polohy odtavné elektrody (7).

6. Zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že ústrojí (5) pro posuv elektrod (7, 9) je opatřeno snímačem (37) dosednutí náhradní elektrody (9) na odtavou elektrodu (7), který je spojen s ústrojím pro spojování těchto elektrod (7, 9) a je upevněn na spodním držáku (6) v blízkosti místa dosednutí.

2 výkresy





Obr. 2