



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

199236

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
B 22 D 25/02

(22) Přihlášeno 25 08 72
(21) [PV 5884-72]
(32) (31) (33) Právo přednosti od 25 08 71
(64365) Japonsko
(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 15 05 83

(72) (73)
Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

UJIIE AKIRA, KOBE [Japonsko]

(54) Způsob na výrobu předmětů o kruhovém průřezu
a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu výroby předmětů o kruhovém průřezu a zařízení k provádění tohoto způsobu, při němž se tavitelný materiál plynule převádí do formy a taví.

Způsob a zařízení podle vynálezu se hodí například pro výrobu předmětů, které jsou částí koule. Z částí koule se může vytvořit kompletní koule, například malá, tlustostěnná kulová tlaková nádrž pro míchání, používaná u kotlů, rozdělovací koule, kulová nádrž pro skladování kapalného vodíku, atd. Z částí koule se také může vyrobit polokoule, vhodná například jako polokulové koncové desky, tvořící protilehlé konce cylindrického tlakového válce.

Dosud se polokulové koncové desky pro cylindrické tlakové nádoby vyráběly hlubokým lisováním při vysoké teplotě z tlustých plechů nebo litím. Kulové nádrže se vyráběly svařením dvou polokulových částí vytvořených lisováním za tepla z tlustých desek nebo svařením dvou polokulových litých těles.

Nicméně, v případě polokulových koncových desek a v případě kulových nádrží, když se tlustá deska tvoří na polokouli lisováním, příprava kovové zápusťky způsobuje nejen vysoké náklady, ale také vzniká nebezpečí vzniku vad ve výrobku. Dále, protože tloušťka takto vyrobeného kusu může

2

být nestejněměrná a může být nutné výrobek pro docílení stejnoměrné tloušťky opracovat, vzniká více práce, ale dochází i k velkým ztrátám materiálu při výrobě stejnoměrné tloušťky. Pro výrobu kulové nádrže je třeba vynaložit mnoho práce také na svaření dvou polokulových těles, čímž se zvyšují náklady. Na druhé straně, když se používají odlitky, je jakost výrobku nerovnoměrná, výtěžek je nízký a na výrobu kulové nádrže je třeba vynaložit mnoho práce na svařování. Oba uvedené případy mají tedy společné nevýhody vysokých výrobních nákladů a vysoká jakost výrobků se nemůže snadno dosáhnout.

Úkolem vynálezu je odstranit nevýhody dosud známého stavu techniky.

Podstata způsobu výroby předmětů o kruhovém průřezu podle vynálezu spočívá v tom, že se materiál po ztuhnutí plynule z formy vytahuje a vede po kruhové dráze.

Zařízení podle vynálezu je opatřeno prostředky pro plynulé vytahování tuhnucího materiálu z formy a prostředky pro jeho vedení po kruhové dráze.

Podle výhodného provedení se průřez formy v rovině procházející středem kruhové dráhy vytváří jako křivka o stálém průměru.

Je zřejmé, že lze vytvořit předmět tvaru

misky rozřezáním soudkovitého předmětu v rovině rovnoběžné s průměrem koule, jejíž částí je soudkový předmět. Aby se získala úplná koule, vytváří se způsobem podle vynálezu soudkový prvek a odříznou se z něho dva miskovité kusy. Další soudkový prvek se vyrobí podobným způsobem jako první. Místo koncových kusů formy se ale použijí koncové plochy miskovitých kusů, takže při výrobě soudkovitého prvku se tento plynule přivádí k miskovitým kusům. Aby se zařízení potřebné pro plynulé vytahování materiálu z formy po jeho ztuhnutí mohlo uvést do správné polohy, a aby mohlo správně fungovat, a aby se materiál vedl po kruhové dráze, je v každém miskovitém kusu potřebná díra. Po operaci utváření se části zařízení z vnitřku koule přes tyto díry odstraní. Poté se na jejich místo přivádí části, které díry zaplní a kouli doplňují. Části potřebné pro zaplnění děr se mohou odřezat z téhož soudkovitého prvku jako miskovitý kus. Polokoule se mohou obdržet rozřezáním koule, zhotovené tímto způsobem, na půlky.

Zařízení podle vynálezu má účelně také prvky pro vedení elektrického proudu tavitelným kovovým materiálem pro jeho roztavení a prvky pro přivádění tavidla do formy.

Průřez formy v rovině procházející osou otáčení kruhové dráhy je křivka o stálém průměru, takže předmět vyrobený pomocí zařízení je částí koule.

Forma je účelně zhotovena z kovu.

Forma je sestavena z jednotlivých rozmontovatelných dílů, čímž se usnadňuje odstranění vyrobeného předmětu.

Vynález bude blíže vysvětlen s pomocí výkresů znázorňujících příklad provedení, kde obr. 1 a 2 vysvětlují základní myšlenku vynálezu, obr. 3 je perspektivní pohled pro vysvětlení stavu, ve kterém se usazený kov v kovové formě tvoří, obr. 4 je řez podél roviny IV—IV na obr. 3, obr. 5 je půdorys s částečným řezem, obr. 6 je bokorys s částečným řezem, obr. 7 je schematický pohled sloužící pro vysvětlení způsobu tvoření soudkovitého prvku a obr. 8 je půdorys s částečným řezem částí zařízení pro tváření kulovité nádrže.

Základní myšlenka, na které je vynález založen, bude vysvětlena s pomocí obr. 1 a 2. Když se kulová nádrž rozdělí na tři části, jak je znázorněno v obr. 1, získají se dvě miskovité části 1 a jeden soudkový prvek 2. Proto má-li se vyrobít polokulová deska nebo kulovitá nádrž pouze z kvalitního kovu, vyrobí se nejdříve soudkový prvek 2 z kovu usazeného elektrostruskovým přetavováním a poté se dvě miskovité části 1 odříznou od soudkovitého prvku 2. Stejným způsobem, jak popsáno výše, se zhotoví další soudkový prvek 2, umístí se mezi obě miskovité části 1 a svaří se do celku, čímž se dostane kulová nádrž. Jak je zřejmé v obr. 2, když se vodorovná řezná plocha 4 odděleného soudkovitého prvku 2

rovinou procházející jeho vodorovnou osou 3, otočí kolem vodorovné osy 3 o 360°, vytvoří se geometrické místo kulové skořepiny soudkovitého prvku 2. Proto se může zhotovit soudkový prvek 2 z usazeného kovu žádaných rozměrů tak, že se těleso z usazeného kovu, zhotovené elektrostruskovým přetavováním v dutině kovové formy, vede po geometrickém místě kulového pláště, přičemž dutina má vodorovný průřez takový, že když se kolem vodorovné osy 3 otáčí, vytváří geometrické místo kulového obalu soudkovitého prvku 2 žádaného rozměru.

Příkladné provedení vynálezu bude popsáno podrobněji s odvoláním na obr. 3 až 8. Vodou chlazená kovová forma 5 má vnější obal 5a, vnitřní část 5b a boční části 5c a 5d, které jsou spolu rozebratelně spojeny. Kovová forma 5 vytváří dutinu A, která má vodorovný průřez takový, že když se otáčí kolem vodorovné osy 3, viz obr. 2, opíše tvar kulového pláště žádaných rozměrů. Sestava je taková, že vnitřkem příslušných částí kovové formy 5 může protékat chladicí voda 22. Vrchní a spodní části vnějšího obalu 5a a vnitřní části 5b jsou opatřeny vhodnými zúženími, jak je vidět v obr. 4. Vrchní zúžení je účelné v případě, když tavitelný materiál je kov ve formě elektrod o průřezu větší tloušťky než je tloušťka stěny výrobků. Je účelné také pro zamezení přeskočení jiskry při průchodu elektrického proudu mezi elektrodami a kovovou formou 5. Spodní zúžení je účelné pro hladké vytahování usazeného kovu z kovové formy 5. Na vrchním konci stojanu B je vodorovně otočně uložen hřídel 7, na kterém je prostřednictvím kroužků 8 otočně uloženo několik ramen 6, podepřených na jednom konci ve vodorovné rovině dorazem 9, jak je vidět na obr. 7. Druhé konce ramen 6 podepírají vnitřní část 5b kovové formy 5. Vnější obal 5a kovové formy 5 je podepřen opěrou 10 a kovová forma 5 je vodorovně podepřena několika rameny 6 a opěrou 10, viz obr. 6. Ke hřídeli 7 jsou pevně připevněna otočná ramena 11 jedním svým koncem a na jejich druhých koncích jsou namontovány vyjížděcí kusy 12, které blokují spodní stranu dutiny A v kovové formě 5 a vedou vyráběný soudkový prvek 2 v kruhové dráze, tj. podél geometrického místa kulového obalu, přičemž se spolu s hřídelem 7 otáčí, jak znázorněno čárkovane v obr. 5 a 6. Uvedené vnitřní části 5b, ramena 6, hřídel 7, atd. jsou vytvořeny z oddělitelných malých dílů. Zhotovený soudkový prvek 2 se může tedy ze zařízení vhodně vybrat. Elektrody 13a, 13b a 13c jsou z ocelových tyčí nebo z kovového drátu vhodného průřezu, ve znázorněném provedení čtvercového. Tyto elektrodové prvky 13a, 13b, 13c jsou umístěny ve vhodných vzájemných dostupech a mohou se svisle posouvat v dutině A kovové formy 5 pomocí svářecí hlavice 23, která má dvojici vodicích kladek 24, dvojici podávacích válečků 26, poháně-

ných například motorem **25** pro každou elektrodu **13a**, **13b** a **13c**. Svářecí hlavice **23** je nesená manipulátorem **30**, jak bude popsáno později.

Tavidlo **19**, nasypané do násypky **27**, nesené manipulátorem **30**, se při práci z násypky **27** plynule dávákuje přiměřenou mírou hadicí **29**, opatřenou ventilem **28** pro regulaci průtoku do struskové lázně **17**, která se před tím odděleně připravila a nalila do dutiny **A** kovové formy **5**. Elektrody **13a**, **13b** a **13c** jsou přes spínač **16** a kabel **15a** spojeny se zdrojem **14** proudu, který je druhým kabelem **15b** spojen s vyjížděcím kusem **12**. Když se ze zdroje **14** proudu vede proud přes kabely **15a** a **15b** a spínač **16** k některé elektrodě **13a**, **13b** nebo **13c** a k vyjížděcímu kusu **12**, dochází v dutině **A** kovové formy **5** k elektrostruskovému přetavení, při kterém se příslušné elektrody **13a**, **13b** a **13c** postupně od svých špiček odtavují, přičemž se postupně snižují v důsledku Jouleho tepla, vytvářeného ve struskové lázni **17**, takže roztavený kov **18** se postupně hromadí v dutině **A**, ochladí se a ztuhne působením kovové formy **5** a postupně se přeměňuje na usazený kov **21**. Potom se povrch startovacího konce usazeného kovu **21** uloží na vršek vyjížděcího kusu **12**, a tak se usazený kov **21** přizpůsobí pro postupné tažení podél výše popsaného geometrického místa kulové skořepiny podle rotace vyjížděcího kusu **12** poháněného hřídelem **7**. Manipulátor **30**, opatřený druhým motorem **31** může svářecí hlavici **23** přemísťovat nahoru a dolů, dozadu a dopředu, doleva a doprava a také jí může otáčet, takže elektrody **13a**, **13b** a **13c**, podávané do struskové lázně **17** svářecí hlavici **23** se mohou v dutině **A** kovové formy **5** správně umístit. U znázorněného provedení se plochy průřezů elektrod **13a**, **13b** a **13c** předběžným výpočtem určily tak, že pro první elektrodu **13a** u středu je plocha maximální a ostatní elektrody **13b**, **13c**, atd. na jednotlivých stranách mají průřez postupně menší. Tyto elektrody se ale podávají stejnou rychlostí, takže se kov může v dutině **A** kovové formy **5** ukládat rovnoměrně. Další rameno **33** má jeden konec pevně připevněný ke hřídeli **7**. Jak je vidět z obr. 6, když tažení usazeného kovu **21** pomocí vyjížděcího kusu **12** pokročilo do jisté míry, otočné rameno **11** a vyjížděcí kus **12** se odříznou, aby se vytvořila zkosená část **34** na konci usazeného kovu **21**. Další rameno **33** slouží pro další tažení usazeného kovu **21**, tak je druhý konec dalšího ramene **33** přizpůsoben pro spojení s usazeným kovem **21**. Na vnitřní části **5b** a na vnějším obalu **5a** kovové formy **5** jsou namontované pomocné kovové formy **35** a **36**. Když právě před dokončením tvorby soudkovitého prvku **2** z usazeného kovu **21** dojde ke stavu podle obr. 7, pomocné kovové formy **35** a **36** slouží pro tváření kovu v dutou sekci **21a** mezi zkosenou částí **34** na konci roztaveného kovu a jeho nejzadnější

části, čímž se tváření soudkovitého prvku **2** dokončí.

V obr. 7 a 8 jsou znázorněny přebytečné části **37** kovu vytvořené v pomocných kovových formách **35**, **36** a otvory **38**, **39** ve středu miskovitých částí **1**, odříznutých ze soudkovitého prvku **2**, přičemž miskovité části **1** jsou ke hřídeli **7** připevněny upínadly **40**.

Při výrobě polokulové koncové desky nebo kulové nádrže pomocí výše popsaného zařízení, po blokování spodní strany dutiny **A** kovové formy **5** pomocí vyjížděcího kusu **12**, se strusková lázeň **17** vylíje do kovové formy **5**. Poté se manipulátor **30** vhodně uvede v činnost, aby se svářecí hlava **23** uvedla do vhodné polohy, zapne se motor **25** za účelem podávání elektrod **13a**, **13b**, **13c**, atd. do struskové lázně **17** vhodnou rychlostí pomocí vodicích kladek **24** a podávacích válečků **26** a do elektrod **13a**, **13b** a **13c** a vyjížděcího kusu **12** se ze zdroje **14** proudu přes kabel **15a** druhý kabel **15b** a spínač **16**, přičemž tavidlo **19** se do struskové lázně **17** plynule dodává z násypky **27** hadicí **29** průtočným množstvím vhodně řízeným ventilem **28** pro regulaci průtoku. Elektrody se roztaví Jouleho teplem vytvořeným ve struskové lázni **17** na kov **18**, který se postupně hromadí v dutině **A** kokily. Kov **18** se kokilou ochladí, postupně ztuhne a vytvoří těleso usazeného kovu **21**, přivařená na vrchní koncovou plochu vyjížděcího kusu **12**. Protože vyjížděcí kus **12** se otáčí po dráze kulovitého obalu soudkovitého prvku **2** ve směru šipky v obr. 6 pomocí hřídele **7** hnaného druhým motorem **20** spolu s otočnými rameny **11**, může se těleso z usazeného kovu **21**, které se plynule tvoří v kovové formě **5** vyjížděcím kusem **12** nepřetržitě táhnout přiměřenou rychlostí po geometrickém místě kulového obalu. V tom případě se vytahovací rychlost určí tak, aby odpovídala rychlosti tvoření tělesa z usazeného kovu **21** v kovové formě **5**. Když tažení tělesa z usazeného kovu **21** postoupilo popsaným způsobem do jisté míry, tj. když vyjížděcí kus **12** a otočná ramena **11** dosáhly blízkosti polohy označené v obr. 6 dvojitými čárkovanými čarami, další ramena **33** se spojí s tělesem usazeného kovu **21**, otočná ramena **11** se z hřídele **7** odstraní a současně s nimi se odřízne vyjížděcí kus **12** a část tělesa usazeného kovu **21**. Poté se těleso usazeného kovu **21** dalšími rameny **33** postupně vytáhne, zatím co zkosená část **34** se zadrží na konci tělesa z usazeného kovu **21**.

Když se těleso z usazeného kovu **21** vytvořilo v podstatě po celém obvodu kolem hřídele **7**, jak je znázorněno v obr. 7, otáčení hřídele **7** se zastaví a současně s tím se svářecí hlava **23** zvedne spuštěním druhého motoru **31**. Strusková lázeň **17**, elektrody **13a**, **13b** a **13c** a tavidlo **19** se potom přivádí do pomocné kovové formy **35**, **36** a do jiných neznázorněných pomocných forem, rozmístěných na příslušných stranách,

příčemž pomocné formy obklopují dutou sekci 21a, ohrazenou zkosenou částí 34 na konci roztaveného kovového tělesa a zadním koncem roztaveného kovového tělesa, takže elektrody 13a, 13b a 13c se taví, tuhnou a vyplňují dutou sekci 21a kovem, přičemž se v duté sekci 21a udržuje elektrostruskové přetavování. Tak se dokončí tvoření soudkovitého prvku 2 z usazeného kovu 21.

Přebytková část 37, která se vytvořila na tělese z usazeného kovu 21 v duté sekci 21a se vhodným opracováním, odtavením nebo podobně odstraní. Vnitřní část 5b formy, ramena 6, hřídel 7 a další ramena 33, nacházející se uvnitř soudkovitého prvku 2, se z jeho vnitřku odstraní rozebráním příslušných dílů na menší části a poté se soudkovitý prvek 2 ze zařízení odstraní. Tak se obdržel soudkovitý prvek 2. Poté, když se ze soudkovitého prvku 2 odříznou části libovolného tvaru, mohou se získat miskovité prvky z usazeného kovu. Když se žádá vyrobít kulovou nádrž, odříznou se ze soudkovitého prvku 2, vyrobeného výše popsaným způsobem, dvě miskovité části 1 stejných rozměrů a středy příslušných částí se opatří otvory 38, 39. Poté se miskovité části 1 pevně upevní na hřídel 7 přes otvory 38, 39 pomocí upínadel 40, které leží souose s hřídelem 7 oproti sobě ve vzdálenosti v podstatě rovné šířce soudkovitého prvku 2 (v tomto případě se ramena 6, hřídel 7, další ramena 33, otočná ramena 11, vyjížděcí kus 12 a podobně, které se předtím rozmontovaly a odstranily, přirozeně opět usadily do

jejich původní polohy) a kovová forma 5 se nastaví tak, že protilehlé části vnějšího obalu 5a a vnitřní část 5b kokily kluzně dosedají na vnější okrajové části miskovitých částí 1 (nicméně, v tomto případě jsou vynechány boční části 5c a 5d). Poté, při výrobě soudkovité části způsobem výše popsaným se protilehlé koncové plochy soudkovitého prvku 2 přivaří na obvodové koncové plochy miskovitých částí 1, takže se vytvoří kulová nádrž, sestávající z integrální stěny kulové skořepiny. Po vytvoření kulové nádrže se vnitřní část 5b kokily, ramena 6, hřídel 7, druhá ramena 33 a podobně, nacházející se uvnitř nádrže, rozmontují a přes otvory 38 a 39 se odstraní, načež se kulová nádrž ze zařízení odstraní. Dále, je-li nutné, se otvory 38 a 39 miskovitých částí 1 uzavřou přivařením prvků, které se odřízly ze zbytku soudkovitého prvku 2, ze kterého se odřízly miskovité části 1 nebo přivařením zvlášť připravených prvků. Tímto způsobem se může získat kulová nádrž z usazeného kovu. Poté, když se kulová nádrž rozdělí na dvě půlky, mohou se obdržet polokulové koncové desky z usazeného kovu.

Podle vynálezu se mohou lehce vyrobit prvky soudkovitého tvaru, miskovité části, kulové nádrže nebo polokulové koncové desky a tedy se může poukázat na výhody vynálezu oproti dřívějším způsobům, spočívajícím na lisování tlustých desek nebo na lití, spočívajícím v tom, že se mohou při nízkých nákladech obdržet výrobky vynikající jakosti.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby předmětů o kruhovém průřezu, při němž se tavitelný materiál plynule přivádí do formy a taví, vyznačený tím, že se materiál při tuhnutí plynule z formy vytahuje a vede po kruhové dráze.

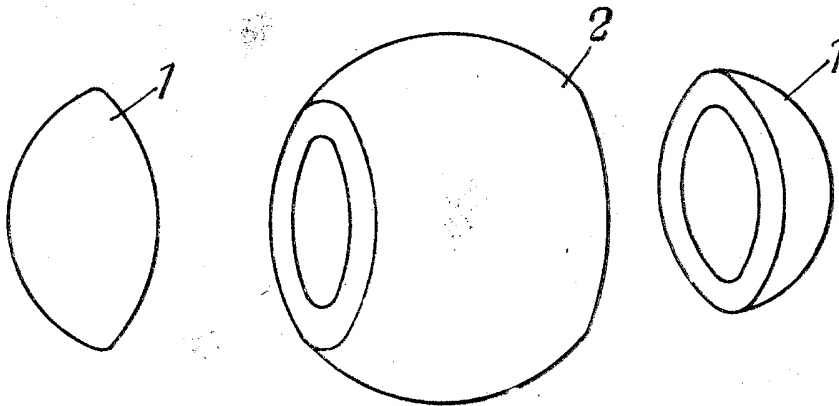
2. Zařízení na provádění způsobu podle bodu 1, mající formu, prvky pro plynulé podávání tavitelného materiálu do formy a prostředky pro roztavení tavitelného mate-

riálu, vyznačené tím, že je opatřeno prostředky pro plynulé vytahování tuhneícího materiálu z formy (5) a prostředky pro jeho vedení po kruhové dráze.

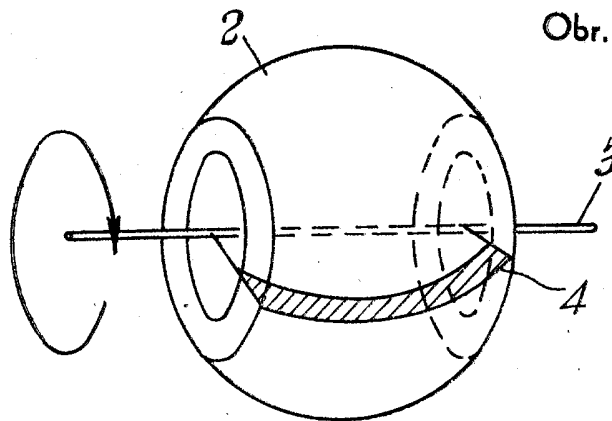
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že průřez formy (5) v rovině (4) procházející osou otáčení (3) kruhové dráhy je křivka o stálém průměru.

3 listy výkresů

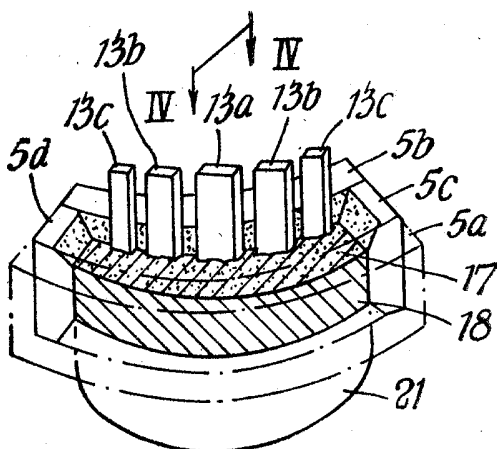
Obr. 1



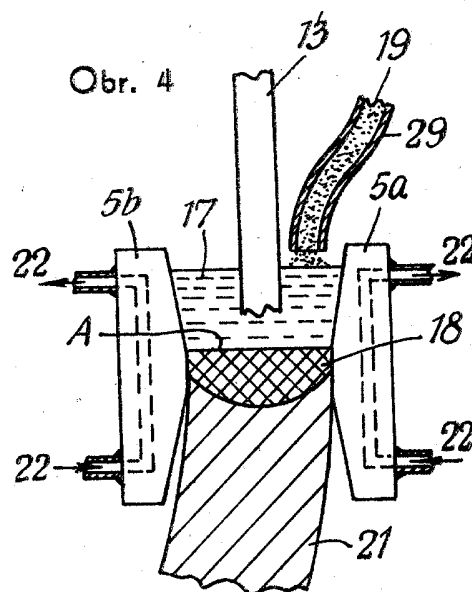
Obr. 2



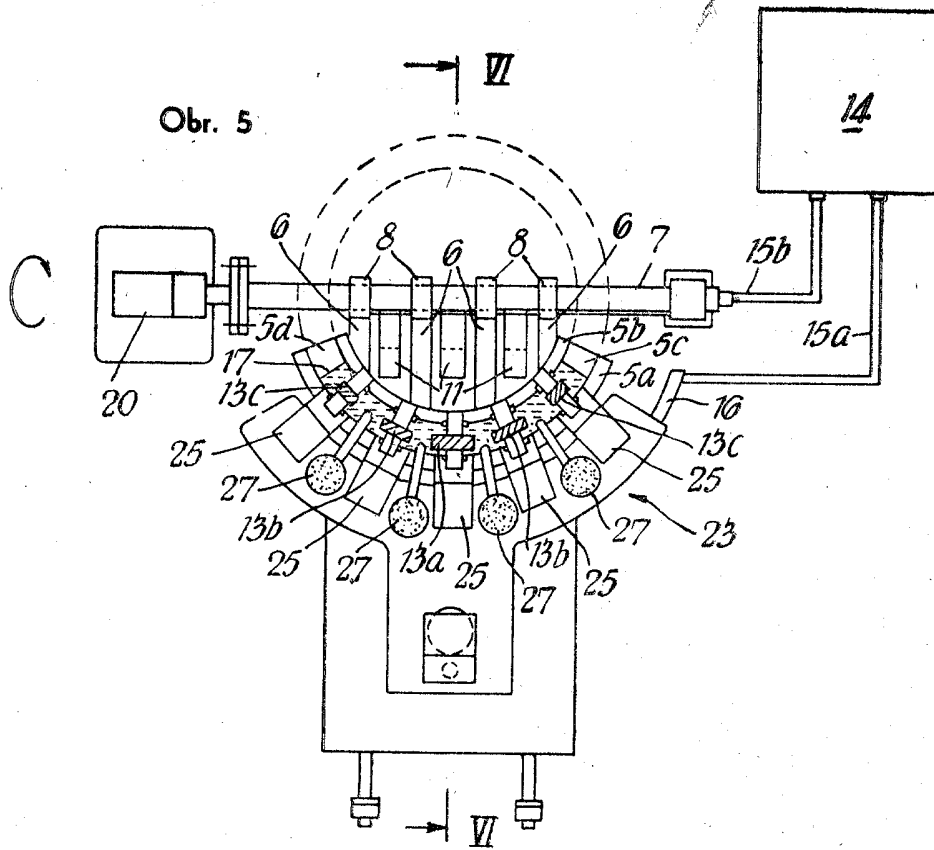
Obr. 3



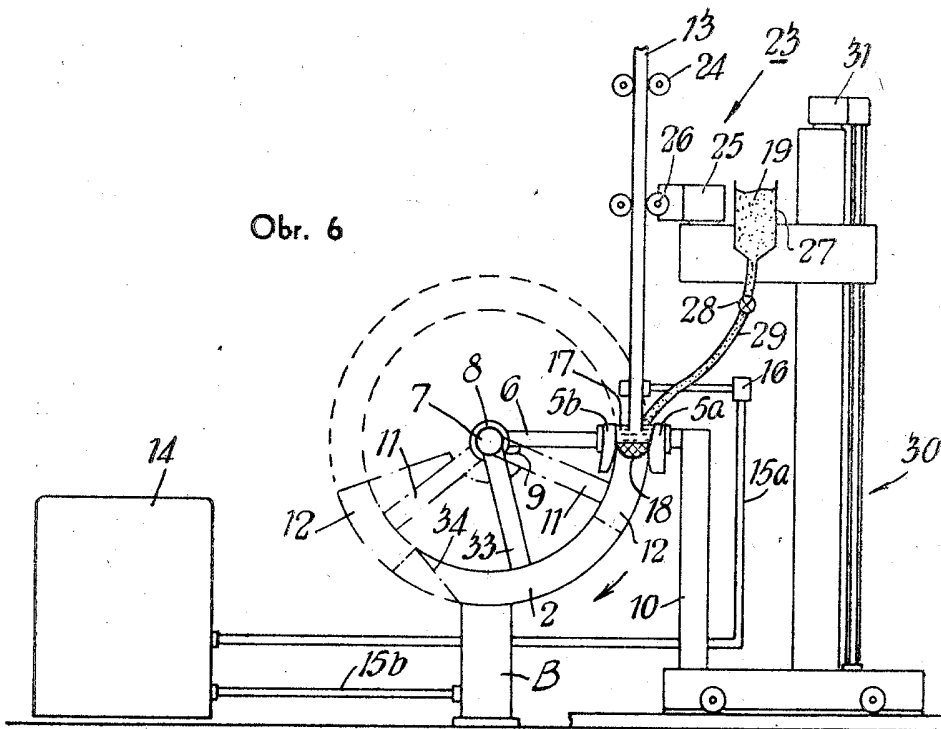
Obr. 4



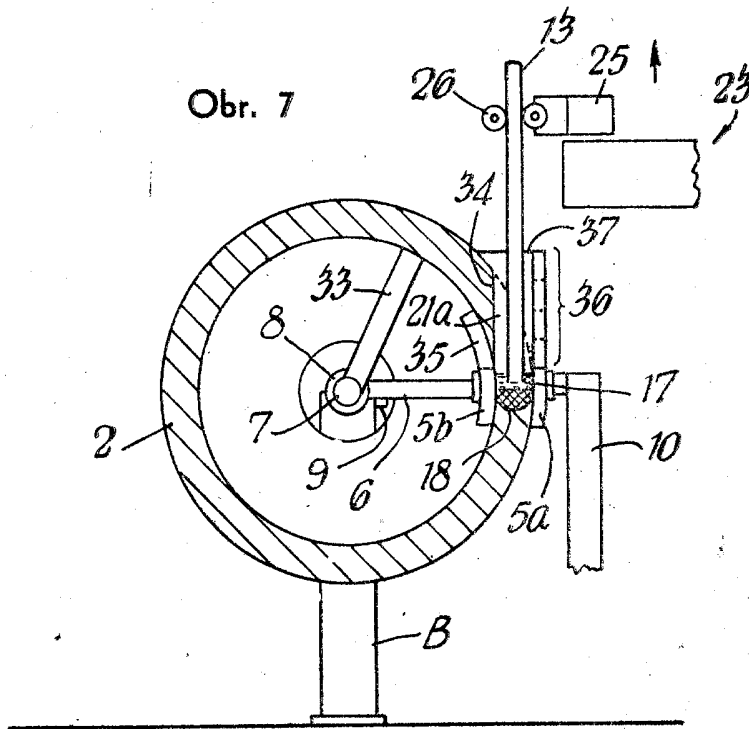
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

