



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

(22) Přihlášeno 20 02 86

(21) PV 1163-86.J

(40) zveřejněno 13 08 87

(45) Vydáno 15 12 88

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 21 D 1/10

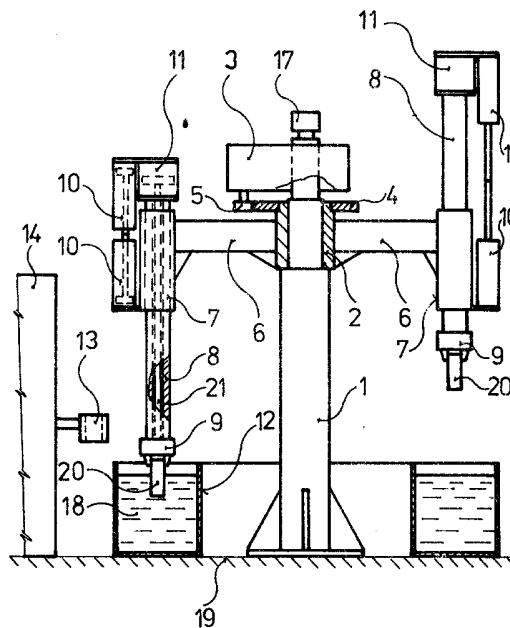
(75)

Autor vynálezu

TOMAN OTAKAR ing., BĚLOVSKÝ JAN ing., SVOBODA JOSEF ing.,
ŠTEFL MILAN ing., CHOTĚBOŘ

(54) Stroj pro kalení do lázně s indukčním ohřevem

Stroj pro kalení do lázně s indukčním ohřevem, zejména pro kalení s malou intenzitou kalení, sestávající z induktoru, nádrže pro kalící médium a svislého sloupu, na němž je otočně uložena objímka s krokovacím mechanismem a k objímce jsou připojena ramena, na jejichž vnějších koncích je připojeno svislé vedení, v němž je suvně uloženo vřeteno, na jehož spodním konci je souose s vřetenem uložen upínací přípravek. Stroj má nejméně čtyři vřetena, jejichž středy jsou v půdorysu rozmístěny na kružnici s navzájem stejnými úhlovými roztečemi tak, že střed této kružnice leží na ose otáčení objímky a osa otáčení objímky je rovnoběžná s osami vřeten. Induktor je uložen s možností vodorovného posuvu tak, že v jedné krajní poloze induktoru protíná osa induktoru kružnici, na níž jsou v půdorysu rozmístěny středy vřeten.



Obr. 1

Vynález se týká stroje pro kalení do lázně s indukčním ohřevem, zejména pro kalení s malou intenzitou kalení.

Znamé stroje pro kalení a případné samopouštění součástí jsou nejčastěji vytvořeny tak, že kalicí médium se na ohřátou součást stříká sprchou. Ochlazování je v tomto případě intenzivní a samopouštění se provádí jednoduše tak, že se sprchování přeruší již po částečném ochlazení. Pro drobnější a převážně rotační součásti jsou používány nejčastěji kalicí stroje s otočným stolem, kde na horní straně otočného stolu jsou ve stejných vzdálenostech od sebe umístěna otočná lůžka pro kalené součásti. Induktor se na založené součásti obvykle nasouvá shora, nebo se používá nesymetrický induktor, který ohřívá součást z boku. Za induktorem jsou umístěny sprchy. Při ohřevu i při sprchování se součást se svým lůžkem otáčí, aby ohřev i zakalení bylo rovnoměrné. Pro součásti relativně dlouhé jsou používány např. sprchové kalicí stroje s upínáním kalených součástí v hrotech, kde zpravidla několik vřeten je umístěno u středního nosného sloupu, ke každému vřetení přísluší samostatný induktor a vkládání a vyjímání kalených součástí se provádí do každého vřetená nezávisle na ostatních vřetenech a vřetená jsou stranově pouze montážně přestavitelná.

Nedostatkem těchto strojů je buď nízký výkon, nebo potřeba většího počtu induktorů, spojená s problémy při jejich napájení z jednoho elektrického zdroje. Intenzitu kalení lze u sprchových kalicích strojů měnit volbou kalicího média, do jisté míry i intenzitou sprchování. Vždy je však intenzita ochlazování poměrně vysoká a proto jsou sprchové kalicí stroje nevhodné pro kalení součástí zhotovených z materiálů s vysokou prokalitelností a s vysokou citlivostí na vznik trhlin při kalení.

Další známou skupinou kalicích strojů jsou kalicí stroje pro kalení do lázně, obvykle solné, nebo olejové. I když je v lázni zabezpečena cirkulace chladicího média, je ochlazování méně intenzivní, než u sprchového způsobu. Proto je kalení do lázně vhodné i pro materiály s vysokou prokalitelností a s vysokou citlivostí na vznik trhlin. Součásti menší velikosti jsou do lázně zamáčeny nejčastěji ve větším počtu najednou společně se speciální přepravní paletou. Na téže speciální přepravní paletě probíhá i předchozí ohřev součástí, nejčastěji v plynové, nebo odporové peci. Uvedený způsob má nevýhodu v malé pružnosti, protože plynovou, nebo odporovou pec nelze rychle ohřát na provozní teplotu, s provozem pece souvisí značné energetické ztráty a celé zařízení je relativně rozměrné. Součásti umístěné na různých místech speciální přepravní palety mohou mít poněkud rozdílnou tvrdost, což je také nevýhoda tohoto způsobu.

Někdy se součásti kalené v lázni zamáčí každá samostatně. Také tento proces je u známých kalicích strojů vyřešen v automatickém režimu, ale tyto známé stroje jsou málo výkonné, protože doba kalení je při malé ochlazovací rychlosti dlouhá a doba pracovního taktu kalicího stroje je delší než doba kalení. Jedná se o několikapozicové kalicí stroje, kde v 1. pozici jsou součásti zakládány, ve 2. pozici probíhá ohřev (nejčastěji indukční), ve 3. pozici kalení a ve 4. pozici odběr zakalených součástí. Jestliže je třeba, s ohledem na vlastnosti materiálu kalených součástí, snížit intenzitu ochlazování a tedy zvětšit dobu kalení, snižuje se u těchto známých kalicích strojů jejich výkon.

Nevýhody známých strojů pro kalení do lázně odstraňuje v převážné míře stroj pro kalení do lázně s indukčním ohřevem, zejména pro kalení s malou intenzitou kalení, sestávající z induktoru a nádrže pro kalicí médium, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na svislém sloupu je otočně uložena objímka s krokovacím mechanismem a k objímce jsou připojena ramena, na jejichž vnějším konci je připojeno svislé vedení, v němž je suvně uloženo vřeten, na jehož spodním konci je souose s vřetenem uložen upínací přípravek, přičemž stroj má nejméně čtyři vřetená, jejichž středy jsou v půdorysu rozmístěny na kružnici s navzájem stejnými úhlovými roztečemi tak, že střed této kružnice leží na ose otáčení objímky a osa otáčení objímky je rovnoběžná s osami vřeten, přičemž induktor je uložen s možností vodorovného posuvu tak, že v jedné krajní poloze induktoru protíná osa induktoru kružnici, na níž jsou v půdorysu rozmístěny středy vřeten.

Podstatnou výhodou stroje pro kalení do lázně s indukčním ohřevem, zejména: pro kalení s malou intenzitou kalení podle vynálezu, je možnost dosáhnout vhodnou volbou kalicího média (např. oleje) malou intenzitu kalení, kdy doba kalení je poměrně dlouhá, aniž by tato okolnost omezovala výkon stroje, protože stroj umožňuje současné kalení několika součástí. Počet součástí, které lze kalit současně závisí na počtu vřeten. Další podstatnou výhodou stroje pro kalení do lázně podle vynálezu je to, že je možné stroj snadno začlenit do automatické výrobní linky, kde vkládání nových součástí do stroje a vyjímání zakalených součástí ze stroje může postupně provádět pouze jeden průmyslový manipulátor, protože místa pro vkládání nových součástí do stroje a místa pro vyjímání zakalených součástí ze stroje nejsou od sebe příliš vzdálena. Další podstatnou výhodou je relativně malá zastavěná plocha, což souvisí s kruhovým uspořádáním vřeten. Další podstatnou výhodou je možnost samopouštění kalených součástí. Podstatnou výhodou je také spolehlivá funkce stroje, protože kalená součást je v průběhu celé manipulace pouze jednou upínána.

Příklad provedení stroje pro kalení do lázně s indukčním ohřevem podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojených obrázcích, kde na obr. 1 je řez svislou lomenou rovinou A-A vyznačenou v obr. 2. Pro lepší názornost nejsou kreslena vřetena 8 ležící za řeznou rovinou. Na obr. 2 je půdorys stroje a na obr. 3 je částečný pohled směrem S, kde směr pohledu je vyznačen v obr. 2.

Na loupě 1, který může být na spodní straně opatřen patkou pro upevnění k základu stroje 19, je otočně uložena objímka 2, k níž jsou připojena ramena 6. Na vnějším konci každého ramene 6 je připojeno svislé vedení 7, v němž je suvně uloženo vřeteno 8. Vřeteno 8 je s výhodou duté a jeho dutinou může procházet táhlo 21 spojující silový válec 11 pro upínací přípravek 9 s upínacím přípravkem 9, v němž je upnuta kalená součást 20. Pohon pro svislý pohyb vřetene 8 může být vytvořen např. ze dvou silových válců 10 pro zvedání vřeten 8, které jsou např. obráceny pístnicemi k sobě, navzájem pístnicemi spojeny a kde spodní z obou silových válců 10 pro zvedání vřetene 8 je připojen ke spodnímu okraji svislého vedení 7 a horní je připojen k hornímu okraji silového válce 11 pro upínací přípravek 9. Takto vytvořeným pohonem pro svislý pohyb vřetene 8 lze jednoduše dosáhnout tří stabilních poloh, což pro funkci stroje postačuje. Stroj je vybaven nejméně čtyřmi vřeteny 8, přičemž středy vřeten 8 jsou v půdorysu rozmístěny na kružnici s navzájem stejnými úhlovými roztečemi, kde střed této kružnice leží na ose objímky 2.

Krokovací mechanismus 3 zajišťuje postupné pootáčení objímky 2 i s dalšími částmi stroje vždy o jednu úhlovou rozteč vřeten 8. Může být s výhodou vytvořen tak, že ozubené kolo 4 spojené s objímkou 2 je v záběru s ozubeným pastorkem 5, který je nasazen na výstupní hřídeli neznázorněné převodové skříně, poháněné neznázorněným stejnosměrným regulačním elektromotorem s programovým řízením otáček. Dále je krokovací mechanismus s výhodou vybaven neznázorněným aretačním mechanismem pro aretaci otočné části stroje v přesné poloze. Na horním konci sloupu 1 může být upevněn otočný převod 17 tlakového vzduchu, ze kterého se zásobuje tlakovým vzduchem otočná část stroje. V nádrži 12 pro kalicí médium 18 je kalicí médium 18, které umožňuje nízkou intenzitu kalení, např. olej.

Nádrž 12 pro kalicí médium 18 je tvarově upravena s výhodou tak, že se v půdorysu nachází pod nadpolovičním počtem vřeten 8, což umožňuje prodloužit dobu kalení a kalit současně několik součástí 20. Na přiložených obrázcích je zakreslen kalicí stroj s osmi vřeteny 8, který umožňuje prodloužit dobu kalení téměř na čtyřnásobek doby taktu stroje, což i při vysokém výkonu stroje umožňuje kalení součástí 20 zhotovených z materiálů s vysokou citlivostí na vznik trhlin při kalení a vyžadujících nízkou intenzitu kalení. Ve skříně 14 je obvykle umístěn rozvod chladicí vody, výkonové kompenzační kondenzátory a mechanismus pro vodorovný posuv induktoru 13. V přední krajní poloze induktoru 13 protíná osa induktoru kružnici, na níž jsou v půdorysu rozmístěny středy vřeten 8. Tím je umožněno takové montážní nastavení, kdy po zaaretování krokovacího mechanismu 3 je induktor 13 právě souosý s jedním vřetenem 8, ve kterém se součást 20 ohřívá. Pro dosažení rovnoměrného ohřevu a kalení je upínací přípravek 9 s výhodou otočný, a to buď na vřetení 8, nebo společně s vřetenem 8. Konstruktivní uspo-

řádání pro otáčení upínacího přípravku 9 není na přiložených obrázcích zakresleno. Stroj může být vybaven s výhodou dvěma stolky 15 s lůžky 16 a jedním neznázorněným průmyslovým manipulátorem. Lůžka 16 jsou tvarována pro uložení kalených součástí 20.

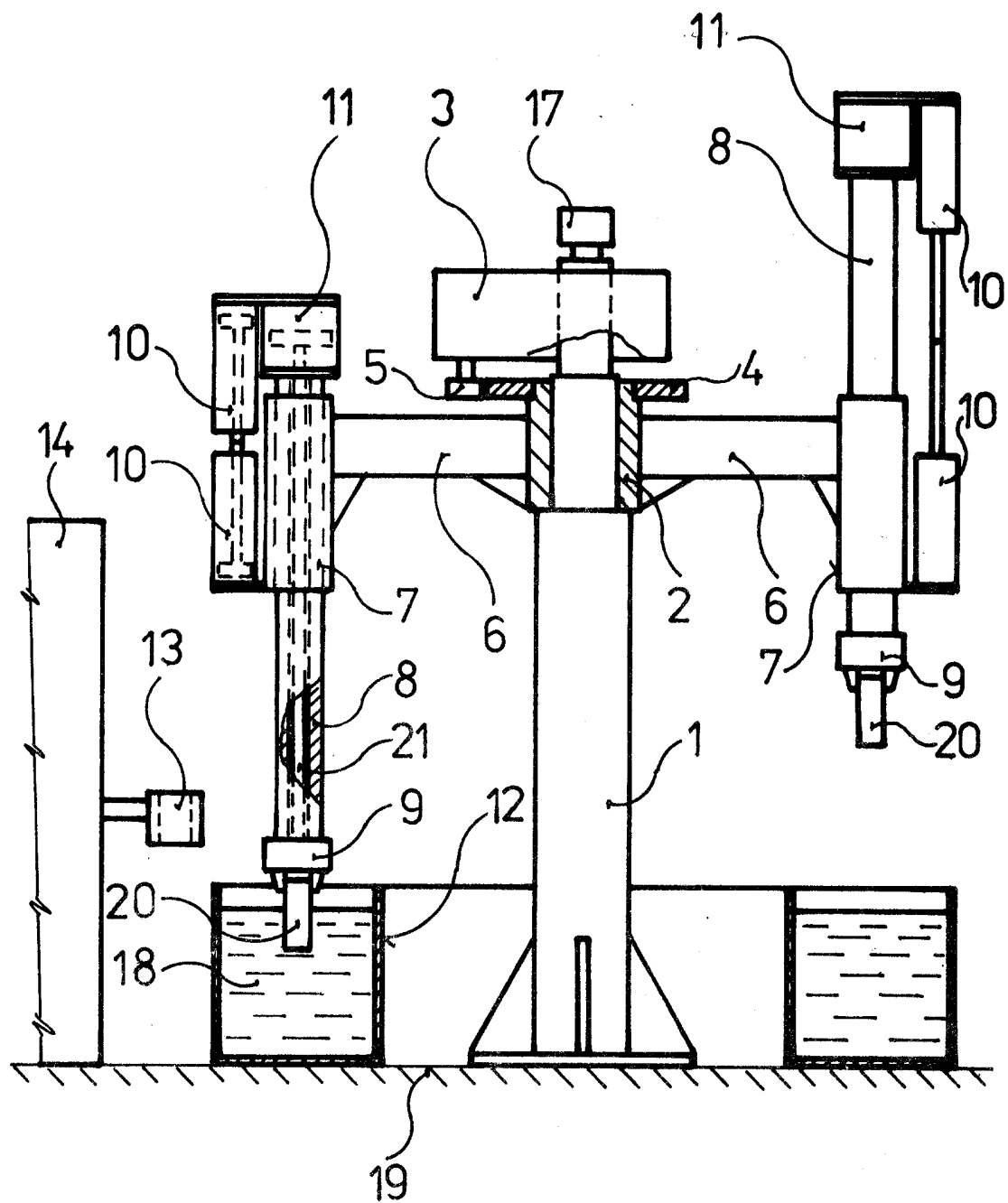
Stroj pro kalení do lázně s indukčním ohřevem podle vynálezu pracuje tak, že neznázorněný průmyslový manipulátor nejprve uloží novou součást 20 do lůžka 16 na levém stolku 15 (dle obrázku č. 2). Vřetenem 8 s upínacím přípravkem 9, nacházejícím se nad levým stolem 15 ve střední, nebo horní poloze, sjede do spodní polohy, upne součást 20 a vyjede do horní krajní polohy. Následuje krokování (ve směru šipky na obr. 2). Potom se přisune induktor 13 pod zmíněné vřetenem 8 a toto vřetenem 8 se přemístí do střední polohy, kdy součást 20 je nasunuta do induktoru 13 a je ohřívána, přičemž upínací přípravek 9 se součástí 20 s výhodou rotuje. Po dokončení ohřevu se nejprve vřetenem 8 vysune do horní polohy, potom se induktor 13 vysune z pracovního prostoru do polohy nakreslené na obr. 1. Potom se vřetenem 8 s upínacím přípravkem 9 a horkou součástí 20 přesune do spodní polohy, kdy se součást 20 zamočí do kalicího média 18 a začíná kalení. Rotace upínacího přípravku 9 s výhodou stále pokračuje. Následuje několik dalších pracovních taktů stroje, během nichž probíhá kalení. Kalená součást 20 musí být vytažena z nádrže 12 pro kalicí médium 18 nejpozději v poslední poloze nad nádrží 12 (aby při dalším krokování nenarazila součást 20 na boční stěnu nádrže 12). Může být vytažena i dříve, kdy není ještě zcela ochlazená, čímž dojde k samopopouštění součásti 20.

Jakmile se popisované vřetenem přemístí nad pravý stolek 15, je součást 20 zasunuta do příslušného lůžka 16 a vřetenem 8 se přemístí do střední, nebo horní polohy. Neznázorněný průmyslový manipulátor vyjme součást 20 z lůžka 16. Když je vřetenem 8 v poloze mezi oběma stolky 15, nevykonává obvykle žádnou funkci. Tato poloha může být však využita k tomu, aby zde stroj odhazoval zakalené součásti 20 do neznázorněné přepravní palety v případě, že v lůžku 16 na pravém stolku 15 není volné místo, protože předchozí zakalená součást 20 nebyla z jakéhokoliv důvodu odebrána. Popsaný cyklus vykonává každé vřetenem 8.

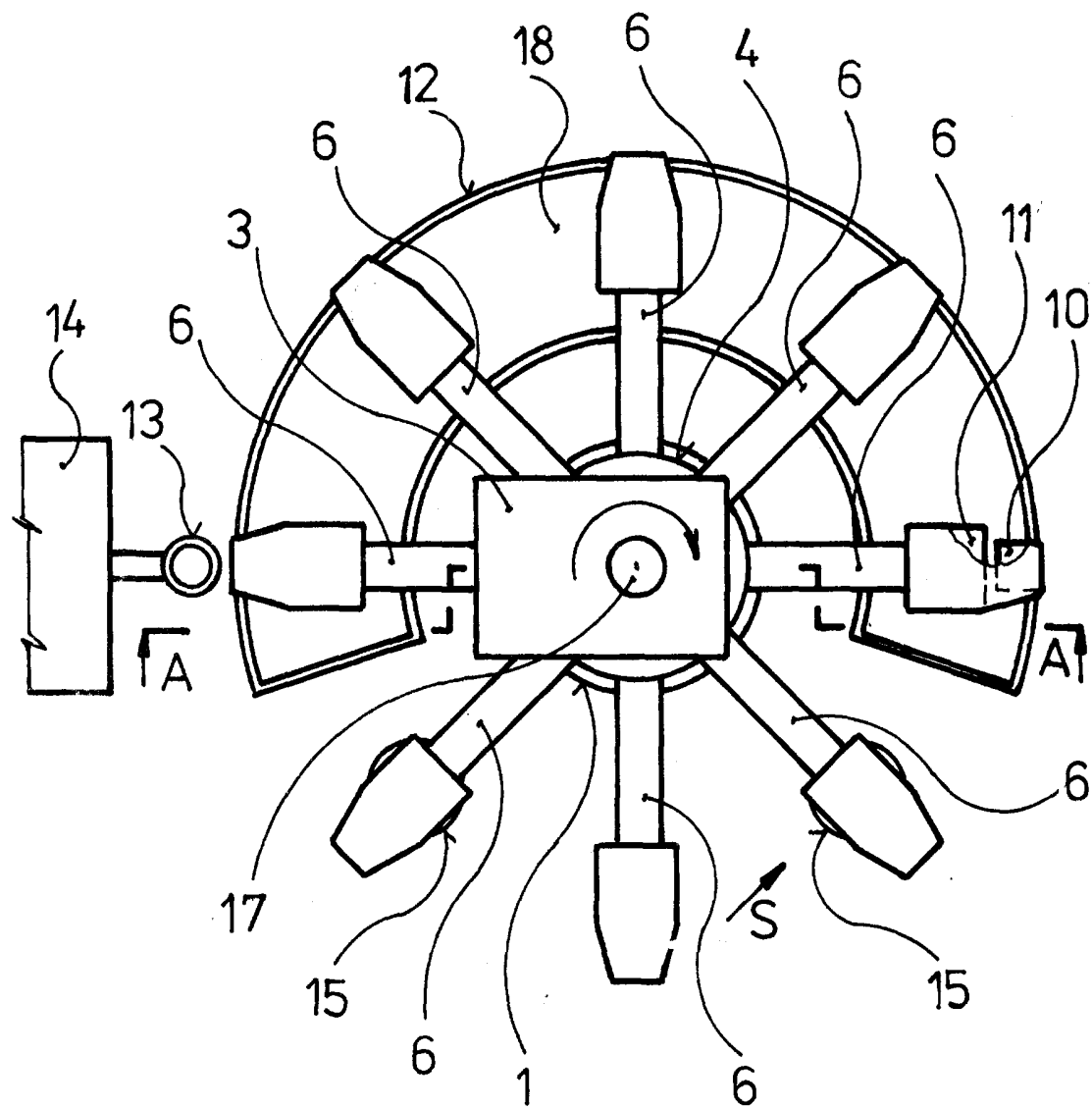
Stroj pro kalení do lázně s indukčním ohřevem podle vynálezu může být řízen např. elektrickým programovatelným systémem, který umožňuje operativně měnit některé úseky programu v závislosti na tvaru kalené součásti 20, době ohřevu, době kalení apod.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

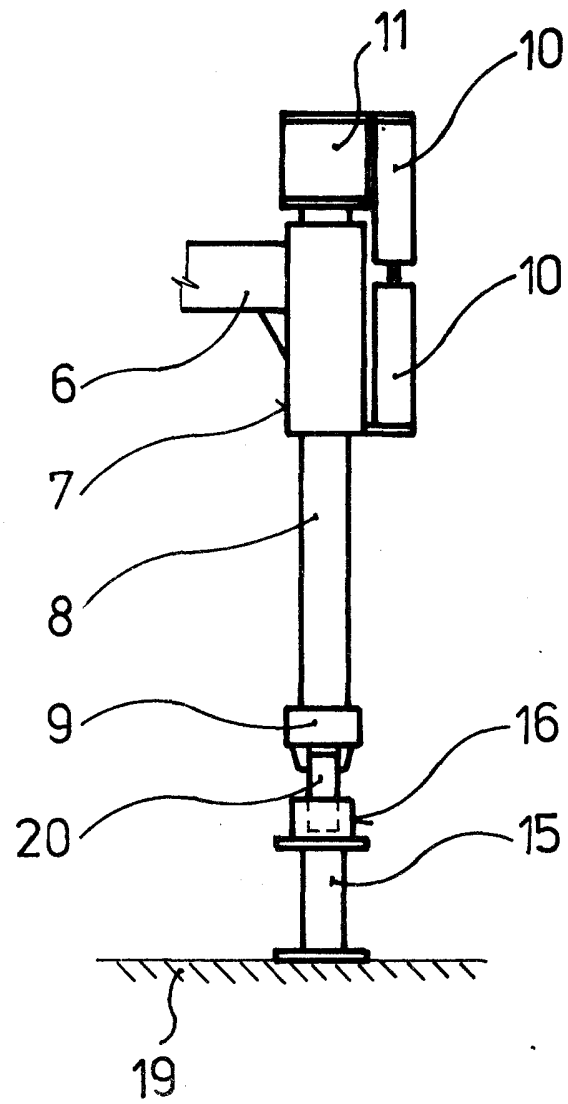
Stroj pro kalení do lázně s indukčním ohřevem, zejména pro kalení s malou intenzitou kalení, sestávající z induktoru a nádrže pro kalicí médium, vyznačující se tím, že na svislém sloupu (1) je otočně uložena objímka (2) s krokovacím mechanismem (3) a k objímce (2) jsou připojena ramena (6), na jejichž vnějším konci je připojeno svislé vedení (7), v němž je suvně uloženo vřetenem (8), na jehož spodním konci je souose s vřetenem (8) uložen upínací přípravek (9), přičemž stroj má nejméně čtyři vřetenem (8), jejichž středy jsou v půdorysu rozmístěny na kružnici s navzájem stejnými úhlovými roztečemi tak, že střed této kružnice leží na ose otáčení objímky (2) a osa otáčení objímky (2) je rovnoběžná s osami vřeten (8), přičemž induktor (13) je uložen s možností vodorovného posuvu tak, že v jedné krajní poloze induktoru (13) protíná osa induktoru (13) kružnici, na níž jsou v půdorysu rozmístěny středy vřeten (8).



Obr. 1



0br. 2



0br. 3 .