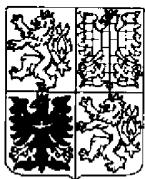


# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: 10.01.2000

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: 15.11.2000  
(Věstník č. 11/2000)

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 71

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl. 7:

G 01 M 13/04

G 01 N 22/02

(71) Přihlašovatel:

KROB František Ing., Teplice, CZ;

(72) Původce:

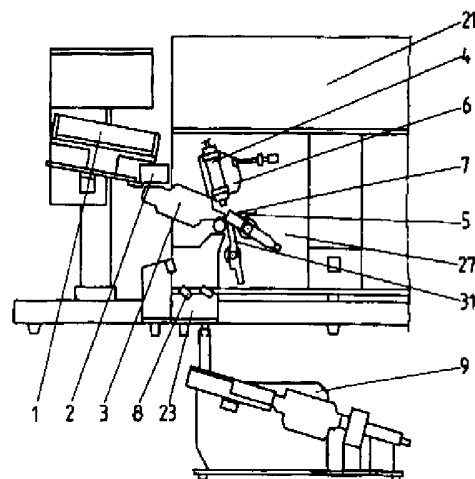
Krob František Ing., Teplice, CZ;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zařízení pro kontrolu kvality ložiskových kuliček, zejména pro bezdotykovou kontrolu lesku a povrchových kazů**

(57) Anotace:

Předtřídič (1) je tvořen dvěma hladce obrobenými kovovými válci, jejich průměry nejméně dvojnásobně přesahují průměry kontrolovaných ložiskových kuliček (13). Další částí zařízení je předřadný zásobník (2) pro utlumení kinetické energie a plynulou dopravu ložiskových kuliček (13) na přívod (3). Součástí přívodu (3) je zejména nastavitelné vedení a alternativně přiřazený buď zdvižený separátor nebo segmentový separátor. V kontrolním místě je na tělese přístroje (27) stavitelně připevněn velký držák (6) s optickým snímačem (4) a na opěrné páce (31) je pomocí nastavitelného malého držáku (7) připevněn buď snímač vířivých proudů (5) pro feromagnetické ložiskové kuličky (13) nebo ultrazvukový snímač pro neferomagnetické ložiskové kuličky (13). Uvedené snímače jsou propojeny s elektronickou částí (21) vybavenou i pro měření a číselné i grafické vyznačování hodnot seřízení snímačů. Ve vývodu (23) je umístěn nejméně jeden koncový snímač (8) pro evidenci množství a správného roztřídění zkontrolovaných ložiskových kuliček (13). Ke konci vývodu (23) je připojen magnetickoindukční měřič tvrdosti (9) ložiskových kuliček (13).



2000-71  
PV  
T.N.10

Zařízení pro kontrolu kvality ložiskových kuliček, zejména pro bezdotykovou kontrolu lesku a povrchových kazů

### Oblast techniky

Vynález se týká strojně-opticko-elektronického zařízení pro kontrolu kvality ložiskových kuliček z feromagnetických i neferomagnetických materiálů. Jedná se o automaticky pracující zařízení, které bezdotykovou metodou provádí kontrolu a třídění ložiskových kuliček z hlediska lesku, povrchových kazů a tvrdosti.

### Dosavadní stav techniky

Dosud známé obdobná zařízení sestávají z předtříděče, ve kterém jsou z dalšího cyklu oddělovány rozměrově nevyhovující ložiskové kuličky tím, že se svoji gravitací samospádem odvalují po šikmé dráze předtříděče. Podstatnou částí předtříděče jsou nejčastěji dva válce různých průměrů a bez poměrného vztahu k průměru kontrolovaných ložiskových kuliček. Osy válců jsou mírně nerovnoběžné. Na začátku dráhy propadají mezi válci ložiskové kuličky podrozměrné, v další části dráhy propadají ložiskové kuličky vyhovující a na konci dráhy jsou vyřazovány ložiskové kuličky nadrozměrné. /Nedostatečně/ Nedostatečně dimenzované válce mají za následek zhoršený odval ložiskových kuliček a z toho plynoucí snížená schopnost vyřazení geometricky vadných kusů, nespolehlivé vyřazení ve správném místě i zvýšený otěr ložiskových kuliček. V zájmu snížení odírání ložiskových kuliček jsou válce často zhotoveny z plastického materiálu. Nevýhodou tohoto řešení je ulpívání nečistot na válcích vlivem elektrostatického efektu a přenášení nečistot na povrch ložiskových kuliček. Ložiskové kuličky, které z předtříděče odcházejí jako vyhovující pro následnou kontrolu, padají na přívod. Nevýhodou tohoto řešení je, že zvláště ložiskové kuličky větších rozměrů jsou vlivem své hmotnosti při dopadu poškozovány. Také tím, že na předtříděči propadávají ložiskové kuličky na nestejném úseku odvalové dráhy i tím, že část ložiskových kuliček rozměrově a geometricky nestandardních je z dalšího procesu vyřazena, je přísun ložiskových kuliček k měřicímu místu velmi nepravidelný a neplynulý. V přívodu jsou ložiskové kuličky vedeny po dráze bočně vymezené dvěma lištami, přičemž každá

lišta je samostatně nastavitelná. Nevýhodou tohoto řešení je, že mimo vzdálenosti lišt je nutno seřídít jejich rovnoběžnost a souosost vytvořené dráhy s kontrolním místem. Na konci přívodu je umístěn separátor, který z řady ložiskových kuliček opakovaně oddělí vždy jen jednu k provedení kontroly. Nevýhodou tohoto řešení je, že destička separátoru zasouvaná za první ložiskovou kuličku vytváří zpětný posun následných ložiskových kuliček v řadě, což přispívá k odírání jejich povrchů. Také je nutno při změně typorozměrů kontrolovaných ložiskových kuliček opětně seřizovat polohu separátoru a většinou i vyměnit stykovou součást - destičku či segment. Polohy snímačů v kontrolním místě jsou seřizovány mechanickým posunem, přičemž hodnoty nastavovaných poloh jsou měřeny přesnými měřidly. Nevýhodou tohoto řešení je velká pracnost a potřeba pořízení přesných měřidel. Zkontrolované ložiskové kuličky padají do vývodu, kde podle výsledku provedené kontroly jsou nastavenými klapkami roztrženy do příslušných oddělení. Nevýhodou tohoto řešení je, že pád ložiskových kuliček do vývodu není usměrňován a brzděn, takže dochází k jejich poškozování. Součástí vývodu není žádné zařízení, které by evidovalo množství a případný nesoulad mezi výsledkem kontroly a nastavení klappek v přívodu. Současná zařízení také nezajišťují při nepřerušném pracovním cyklu současnou kontrolu tvrdosti ložiskových kuliček.

### Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky dosavadního stavu techniky zmírňuje a zčásti zcela odstraňuje zařízení pro kontrolu kvality ložiskových kuliček, zejména pro bezdotykovou kontrolu lesku a povrchových kazů, sestávající hlavně z předtřídiče, přívodu, separátoru a vývodu, jehož podstatou je, že předtřídič je tvořen dvěma ve shodném smyslu rotujícími hladce obrobenými kovovými válci, jejichž průměry nejméně dvojnásobně přesahují průměry kontrolovaných ložiskových kuliček. Kovové hladce obrobené válce snižují ulpívání nečistot vlivem vyloučení elektrostatického efektu a dvojnásobně přesahující průměry válců optimálně zajišťují poledníkový odval ložiskových kuliček a spolehlivé vyřazení ložiskových kuliček s nevyhovujícími geome-

trickými tvary. Rozměrově i geometricky vyhovující ložiskové kuličky nadále spočinou v předřadném zásobníku, zařazenému do zařízení dle vynálezu pro zmírnění kinetické energie, pro vyrovnání výkyvů v plynulosti průchodu a šetrnou a plynulou dopravu ložiskových kuliček na přívod. Nastavitelné vedení přívodu sestává zejména ze dvou rovnoběžných lišt spojených nejméně jedním seřizovacím pohybovým šroubem, který má dřík opatřen zčásti pravotočivým závitem a zčásti levotočivým závitem, přičemž tyto rozdílné závity korespondují také s rozdílnými závity v přiřazených lištách. Toto řešení zajišťuje současné přibližování nebo oddalování lišt při neměnnosti osy nastavitelného vedení přívodu. Další výhodou je, že při použití jednoho pohybového šroubu opatřeného hnací řemenicí, která je ozubeným řemenem spojena s hnanou řemenicí na přiřazeném šroubu, odpadá seřizování rovnoběžnosti lišt. Zdvižný separátor připojený k přívodu je opatřen výklopnou destičkou s výřezem pouze pro jednu ložiskovou kuličku, která je tímto dopravena na výškový stupeň v koncové části přívodu. Výhodou je minimalizovaný otěr ložiskových kuliček v důsledku vyzvednutí první ložiskové kuličky v řadě a tím, že následné kuličky v řadě mají stále dopředný posun. Při alternativním použití segmentového separátoru, je tento připevněn k bočnici přívodu, spojené nebo tvořené přímo lištou. Přední styčná část segmentu je tvarově plynule přizpůsobena pro všechny typorozměry na zařízení kontrolovaných ložiskových kuliček. Tím, že segmentový separátor se při seřizování vedení současně pohybuje s jednou z lišt, je způsobeno vyloučení samostatného seřizování polohy segmentového separátoru. Tvarově univerzální styčná část segmentu vylučuje potřebu výměny a seřízení segmentu při změně typorozměru kontrolovaných ložiskových kuliček. Optický snímač je připevněn k velkému držáku, který je opatřen čepem, uloženým v tělese přístroje tak, že střed úhlového natáčení velkého držáku je v ose čepu, který se nachází bočně od osy optického snímače. Toto řešení umožňuje použití jednoho seřizovacího mechanismu pro současné nastavení kolmosti i vzdálenosti optického snímače vůči ložiskové kuličce. K opěrné páce je nastavitelně připevněn malý držák, buď s připevněným snímačem vířivých proudů pro kontrolu kazů feromagnetických ložiskových kuliček, nebo s připevněným ultrazvukovým snímačem pro kontrolu kazů nefero-

magnetických ložiskových kuliček. Optický snímač, snímač vířivých proudů i ultrazvukový snímač jsou elektronicky propojeny s elektronickou částí přístroje, která je vybavena pro synchronní číselné i grafické znázornění poloh snímačů vůči kontrolovaným ložiskovým kuličkám. Tímto řešením je seřizování poloh snímačů nenáročné, rychlé a vysoce přesné s vyloučením použití přídavných speciálních měřidel. Po provedené kontrole uvedenými snímači se ložiskové kuličky stýkají s kluznou plochou opěrné páky, která tlumí kinetickou energii, a tím podstatně snižuje vznik poškození ložiskových kuliček, které nastává při neretardovaném volném pádu. Ve vícecestném vývodu je zabudován nejméně jeden koncový snímač, který působí jako počítáč příslušnou cestou vývodu procházejících ložiskových kuliček a současně působí jako indikátor správného roztrídění v souladu s předchozí provedenou kontrolou. Ke konci vývodu připojený magnetickoindukční měřič tvrdosti zajišťuje komplexnost kontroly ložiskových kuliček průběžným cyklem jedním zařízením, čímž je odstraněna nutnost další manipulace a nežádoucí vznik znečištění a poškození ložiskových kuliček.

#### Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže objasněn na připojených šesti výkresech, které obsahují celkem šest obrázků. Na obr. 1 je schematicky znázorněno celkové provedení dle vynálezu s vyznačením umístění hlavních částí. Na obr. 2 je znázorněn příklad provedení nastavitelného vedení přívodu. Na obr. 3 je znázorněn příklad provedení zdvižného separátoru. Na obr. 4 je znázorněn příklad provedení segmentového separátoru s vyznačením plynule měnicím se tvarem přední části segmentu. Na obr. 5 je znázorněn příklad provedení velkého držáku s optickým snímačem. Na obr. 6 je znázorněn příklad provedení malého držáku, nastavitelně připevněného k opěrné páce, na které je vyznačena kluzná plocha pro usměrňování směru a retardaci ložiskových kuliček

#### Příklad provedení vynálezu

Provedení podle vynálezu spočívá v tom, že předtřídič 1 je tvořen dvěma ve shodném smyslu rotujícími hladce obrobenými válci.

Průměry válců nejméně dvojnásobně přesahují průměry kontrolovaných ložiskových kuliček 13. Další částí zařízení je předřadný zásobník 2 pro utlumení kinetické energie a plynulou dopravu ložiskových kuliček 13 na přívod 3. Podstatnou součástí přívodu 3 je zejména nastavitelné vedení, které sestává ze dvou rovnoběžných lišt 18. K přívodu 3 je alternativně připojen buď zdvižný separátor 14, nebo segmentový separátor 20, pro opakovanou dopravu vždy pouze jedné ložiskové kuličky 13 do kontrolního místa. Součástí kontrolního místa je nastavitelně připevněný velký držák 6 s optickým snímačem 4 a malý držák 7, buď se snímačem vířivých proudů 5 pro feromagnetické ložiskové kuličky 13, nebo ultrazvukový snímač 24 pro neferomagnetické ložiskové kuličky 13. Zkontrolované ložiskové kuličky 13 se následně postupně stýkají s kluznou plochou 25 opěrné páky 31, vícecestným vývodem 23 se zabudovaným nejméně jedním koncovým snímačem 8 pro evidenci množství a správného roztržidění ložiskových kuliček 13. Ke konci vývodu 23 je připojen magneticko-indukční měřič tvrdosti 9 ložiskových kuliček 13.

Nastavitelné vedení přívodu 3 sestává zejména ze dvou rovnoběžných lišt 18 spojených nejméně jedním pohybovým šroubem 10. Dřík pohybového šroubu 10 je opatřen zčásti levotočivým závitkem a zčásti pravotočivým závitkem. Tyto rozdílné závity korespondují s také rozdílnými závity v přiřazených dvou lištách 18 spojených pohybovým šroubem 10. Na konci dříku pohybového šroubu 10 je připevněna hnací řemenice 12, která je ozubeným řemenem 11 spojena s hnanou řemenicí 16 na připojeném šroubu.

K přívodu 3 je připojen zdvižný separátor 14 opatřený výklopnou destičkou 15, ve které je výřez pro uchopení a přemístění jedné ložiskové kuličky 13 na výškový stupeň 17 v liště 18. Alternativně je k přívodu 3 připojen segmentový separátor 20 tak, že je připevněn k bočnici přívodu 3, která je pevně spojena nebo přímo tvořena jednou lištou 18. Segment 22 má stykovou část tvarově plynule přizpůsobenou pro všechny typorozměry kontrolovaných ložiskových kuliček 13 na jednom zařízení.

K velkému držáku 6 je připevněn optický snímač 4. Velký držák 6 je opatřen čepem 26 jehož část je uložena v tělese přístroje 27. Střed úhlového natáčení velkého držáku 6 je v ose čepu 26, která se nachází bočně od osy optického snímače 4, pro současné nastavení kolmosti i vzdálenosti optického sni-

mače 4 jedním seřizovacím mechanismem 30. Snímač vířivých proudů 5 nebo alternativně použitý ultrazvukový snímač 24 je pomocí malého držáku 7 nastavitelně připevněn k opěrné páce 31. Polohy seřizovaných snímačů, to je optického snímače 4, snímače vířivých proudů 5 i ultrazvukového snímače 24, vůči ložiskové kuličce 13 jsou synchronně propojeny s elektronickou částí 21, které je vybavena pro měření a číselné i grafické průběžné vyznačování hodnot seřízení.

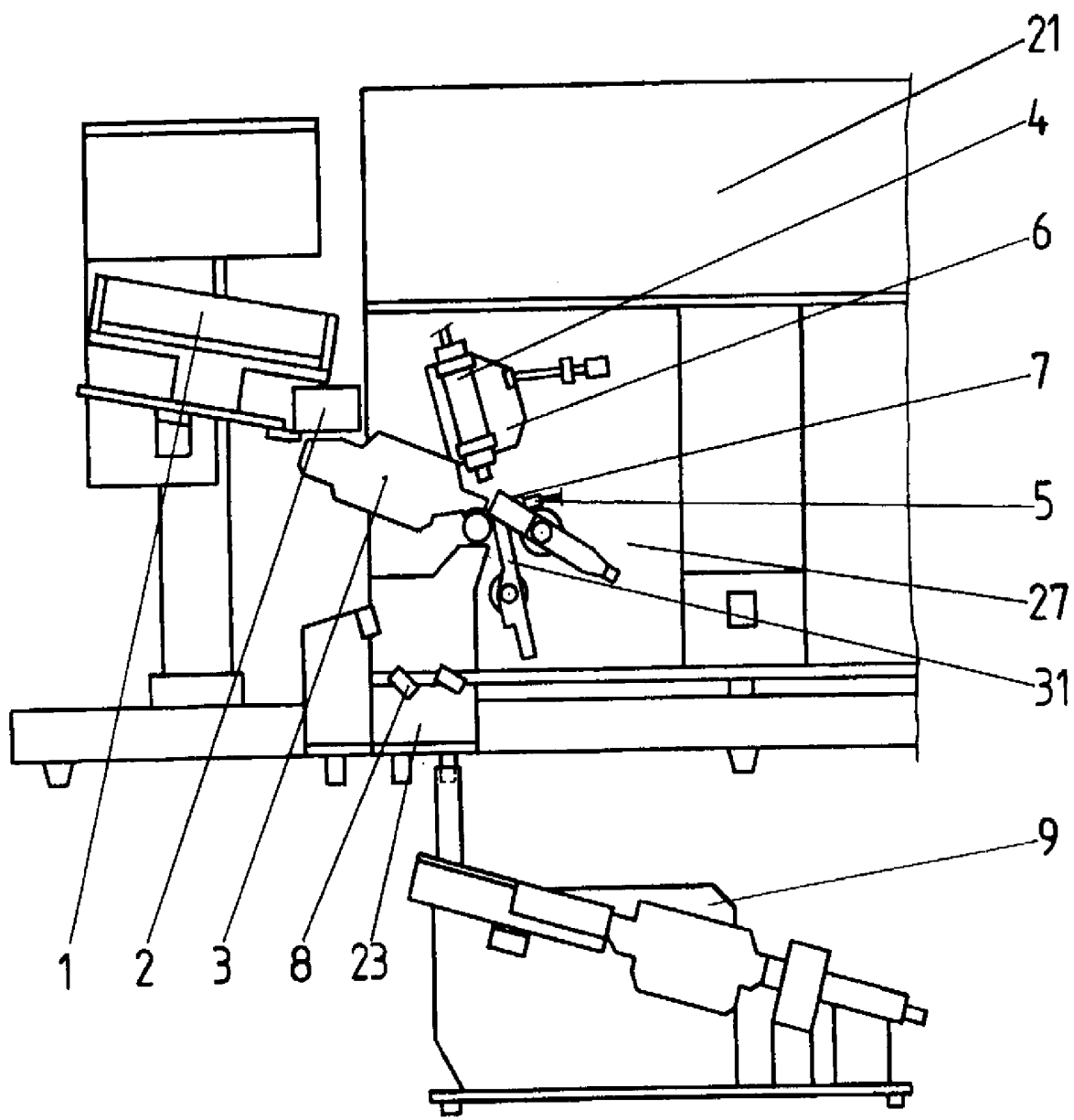
#### Průmyslová využitelnost

Vynález je opakovatelně průmyslově využitelný při výrobě zařízení a jeho obsluze při provozním využití u výrobců ložiskových kuliček. Mimo ložiskových kuliček je zařízení podle vynálezu průmyslově využitelné pro kontrolu kuliček i pro jiné účely. Vynález je také průmyslově využitelný při renovacích dříve vyrobených obdobných zařízení.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení pro kontrolu kvality ložiskových kuliček, zejména pro bezdotykovou kontrolu lesku a povrchových kazů, sestávající zejména z předtříděče, přívodu, separátoru, snímačů a vývodu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že předtříděč /1/ je tvořen dvěma ve shodném smyslu rotujícími hladce obroběnými kovovými válci, jejichž průměry nejméně dvojnásobně přesahují průměry kontrolovaných ložiskových kuliček /13/, na který následně prostřednictvím zařazeného předřadného zásobníku /2/ pro utlumení kinetické energie a plynulou dopravu ložiskových kuliček /13/ navazuje přívod /3/, jehož prioritní částí je zejména nastavitelné vedení sestávající ze dvou rovnoběžných lišt /18/ a alternativně přiřazeným buď zdvižným separátorem /14/ nebo segmentovým separátorem /20/, pro opakovanou dopravu vždy pouze jedné ložiskové kuličky /13/ do kontrolního místa, ve kterém jsou nastavitelně připevněny velký držák /6/ s optickým snímačem /4/ a malý držák /7/, buď se snímačem vířivých proudů /5/ pro feromagnetické ložiskové kuličky /13/ nebo s ultrazvukovým snímačem /24/ pro neferomagnetické ložiskové kuličky /13/, dále je zařízení opatřeno opěrnou pákou /31/ s kluznou plochou /25/ pro posun ložiskových kuliček /13/ a vícecestným vývodem /23/ se zabudovaným nejméně jedním koncovým snímačem /8/ pro evidenci množství a správného roztrídění zkontrolovaných ložiskových kuliček /13/ a ke konci vývodu /23/ připojeným magnetickoindukčním měřičem tvrdosti /9/.
2. Zařízení podle nároku 1. v y z n a č u j í c í s e t í m , že nastavitelné vedení přívodu /3/ sestává zejména ze dvou rovnoběžných lišt /18/ spojených nejméně jedním pohybovým šroubem /10/, který má dřík opatřen zčásti levotočivým závitem a zčásti pravotočivým závitem, korespondujícími také s rozdílnými závity v připojených lištách /18/, přičemž na konci dříku pohybového šroubu /10/ je připevněna hnací řemenice /12/, která je ozubeným řemenem /11/ spojena s hnacím řemenem /16/ na připojeném šroubu.

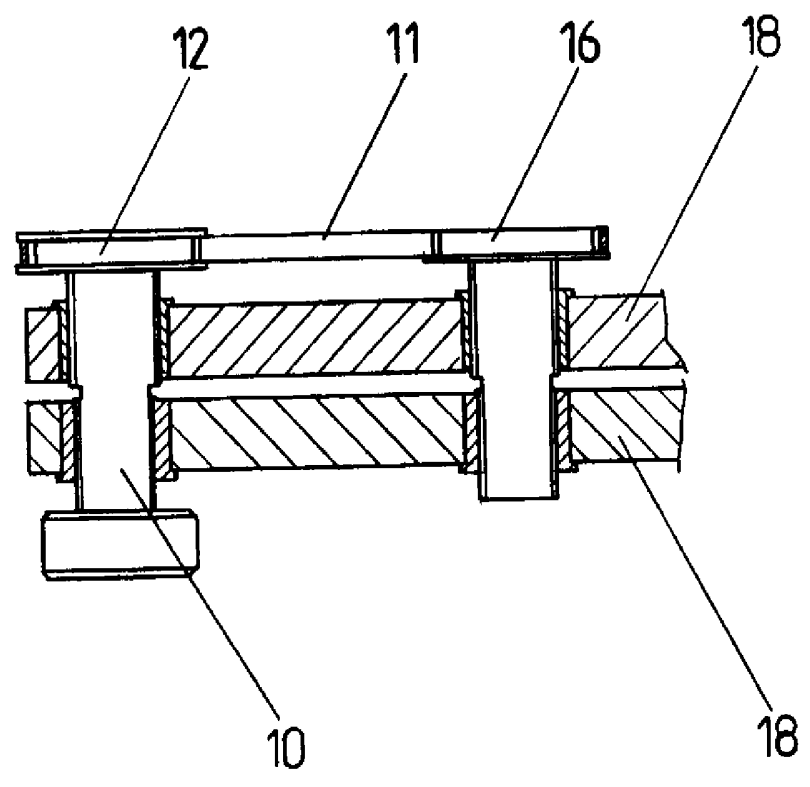
3. Zařízení podle nároku 1. v y z n a ě u j í c í s e t í m ,  
že k přívodu /3/ je buď připojen zdvižný separátor /14/ s  
výklopnou destičkou /15/, ve které je výřez pro přemístění  
jedné ložiskové kuličky /13/ na výškový stupeň /17/ v liště  
/18/ nebo je k bočnici /19/ přívodu /3/, pevně spojené nebo  
tvořené jednou lištou /18/, připevněn segmentový separátor  
/20/, jehož segment /22/ má stykovou část tvarově plynule  
přizpůsobenou pro všechny typorozměry na zařízení kontrolo-  
vaných ložiskových kuliček /13/.
4. Zařízení podle nároku 1. v y z n a ě u j í c í s e t í m ,  
že optický snímač /4/ je připevněn k velkému držáku /6/,  
který je opatřen čepem /26/ částí uloženým v tělese pří-  
stroje /27/, přičemž střed úhlového natáčení velkého držáku  
/6/ je v ose /29/ čepu, která se nachází bočně od osy /28/  
optického snímače /4/, pro současné nastavení kolmosti i  
vzdálenosti optického snímače /4/ vůči kontrolované ložis-  
kové kuličce /13/ jedním seřizovacím mechanismem /30/.
5. Zařízení podle nároku 1. a 4. v y z n a ě u j í c í s e  
t í m , že buď snímač vířivých proudů /5/ nebo ultrazvukový  
snímač /24/ je pomocí malého držáku /7/ mechanicky stavitel-  
ně připevněn k opěrné páce /31/, přičemž polohy všech seři-  
zovaných snímačů, to je optického snímače /4/, snímače víří-  
vých proudů /5/ i alternativně používaného ultrazvukového  
snímače /24/, vůči kontrolované ložiskové kuličce /13/ jsou  
synchronně propojeny s elektronickou částí /21/, vybavenou  
i pro měření a číselné i grafické průběžné vyznačování hod-  
not seřízení.



Obr. 1

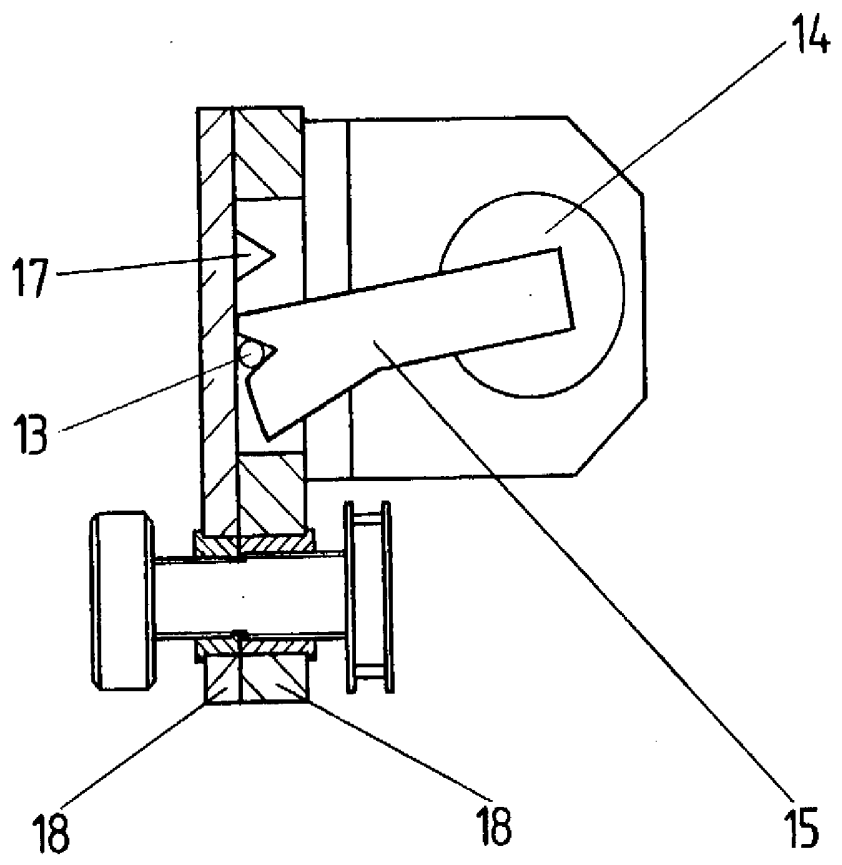
*Handwritten signature*

W  
2008-71  
Telle



*Alfred J. Hoffmann*

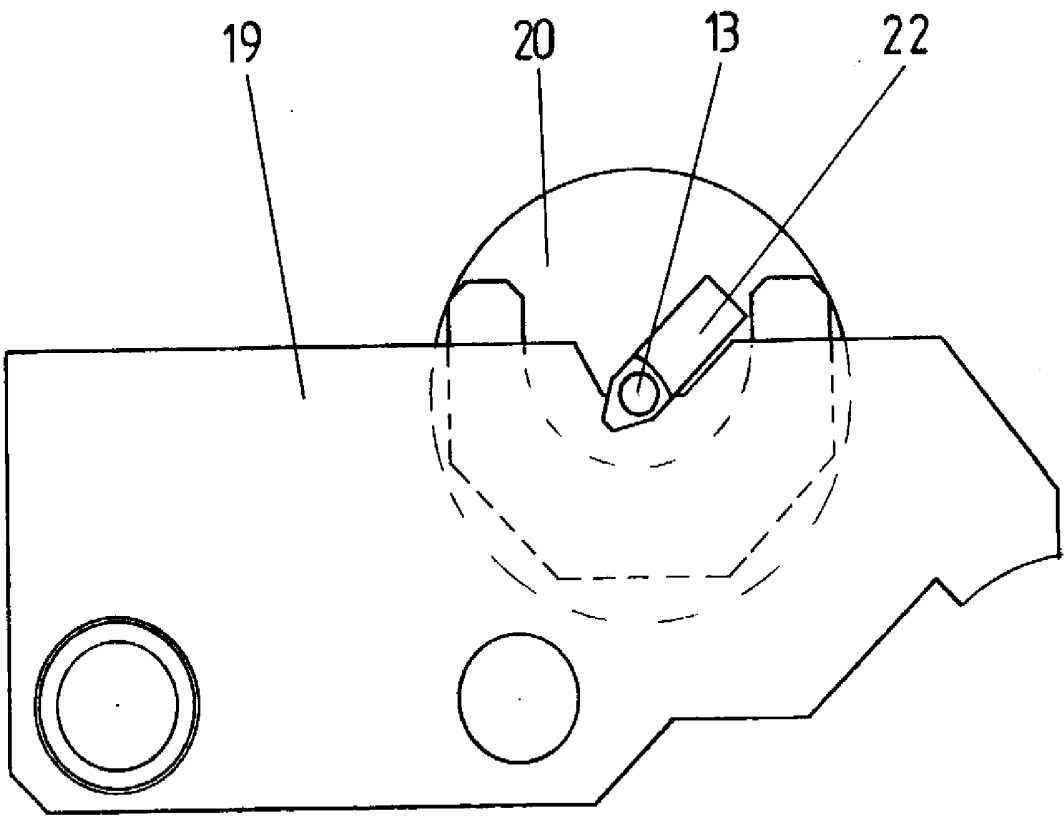
PV  
2000 7/  
1686



Obr.3

*Handwritten signature*

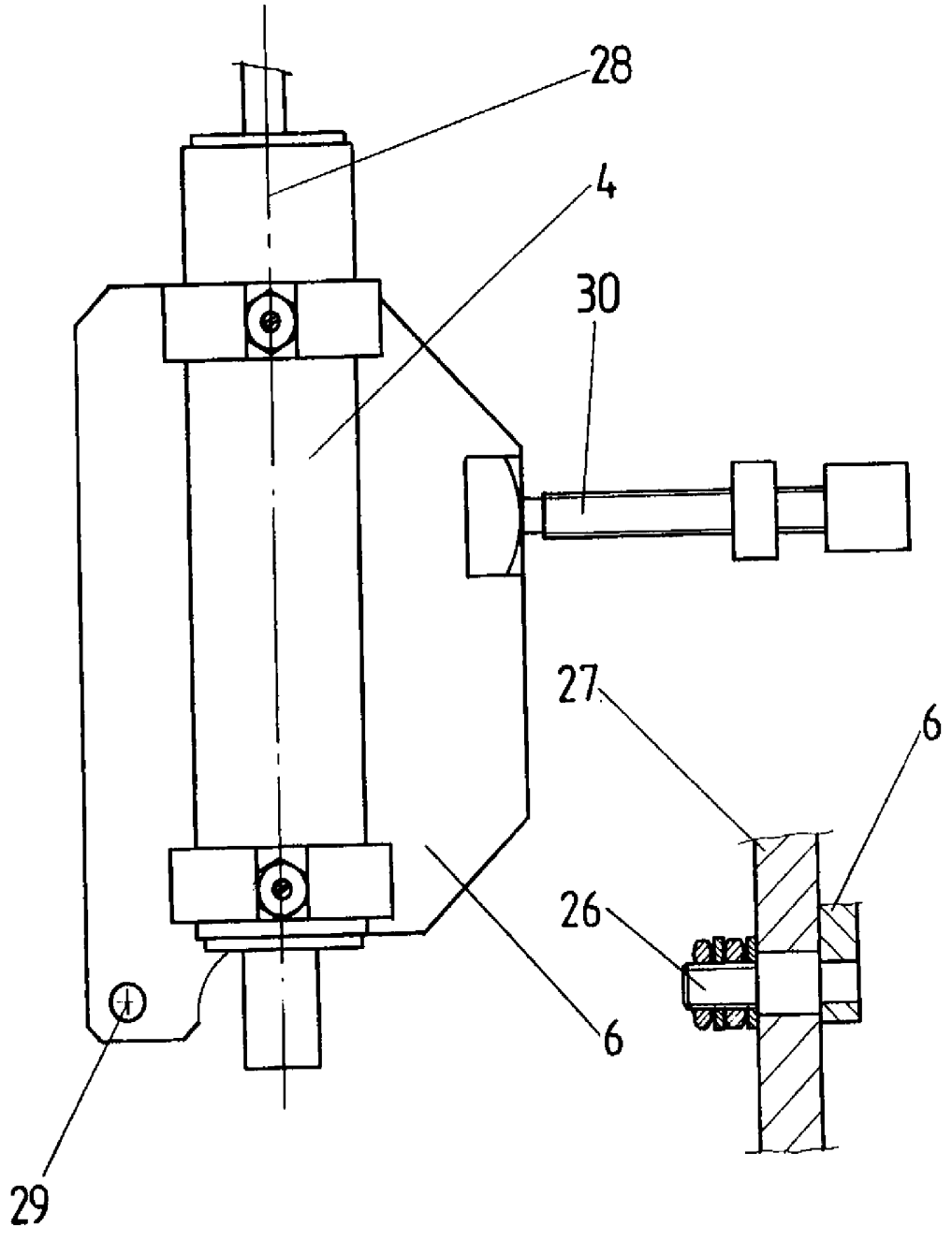
10  
2000-91  
TSC



Obt. 4

*Alan J. Handford*

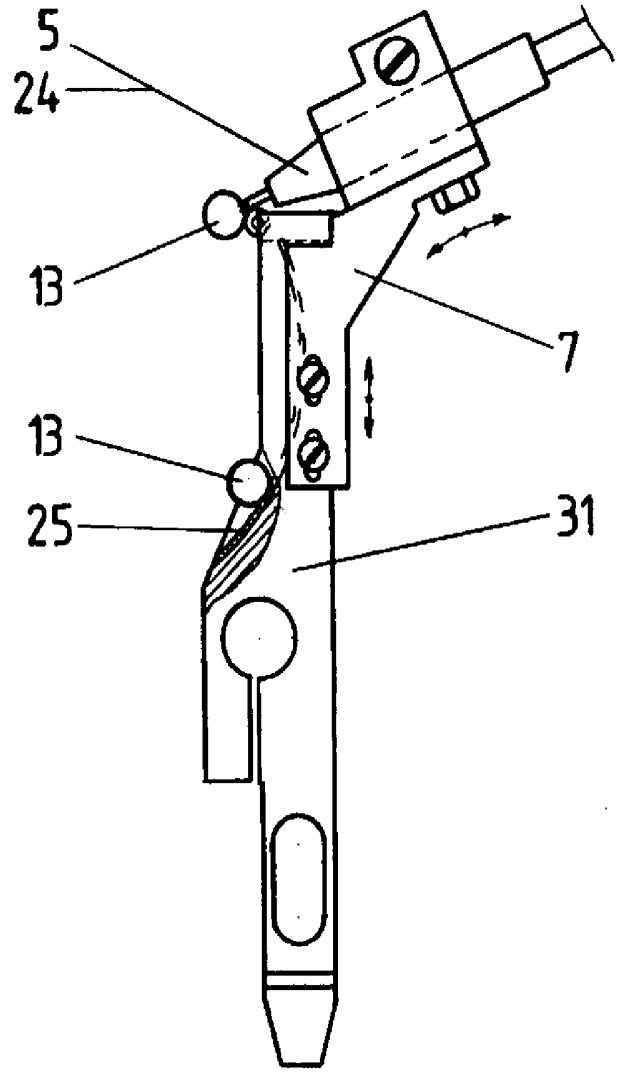
PV  
2000-71  
Tul E



Obr.5

*Andrzej Frankowski*

PV  
2000-71  
Title



*Richard Handbird*