



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

202942
(11) (B1)

[22] Prihlášené 09 04 79
[21] (PV 2387-79)

(51) Int. Cl.³
B 23 K 37/04

[40] Zverejnené 30 05 80

[45] Vydané 15 11 82

[75]
Autor vynálezu

JAJCAY ALOJZ ing., BUKOVÝ IVAN ing., BRATISLAVA a HAFNER
VILIAM ing., CÍFER

[54] Spôsob ustavovania a fixovania polotovarov obežných kolies
pre ich výrobu zvaraním a zariadenie pre tento spôsob

1

Vynález sa týka spôsobu ustavovania a fixovania polotovarov obežných kolies pre ich výrobu zvaraním, napríklad radiálnych turbokompresorov alebo odstredivých čerpadiel, pričom polotovary pozostávajú z dvoch kotúčov a lopatiek najmä z ocelí vysokých pevností a zariadenia pre tento spôsob.

V súčasnej dobe sa obežné kolesá radiálnych turbokompresorov a odstredivých čerpadiel vyrábajú odlievaním obežného kolesa ako celku alebo sa vyrábajú z polotovarov kotúčov a lopatiek vzájomným nitovaním, prípadne z kotúča s lopatkami vyfrézovanými do telesa tohoto kotúča a z ďalšieho kotúča nitovaním. Pri týchto spôsoboch výroby nie sú ustavovacie a fixovacie prípravky potrebné, avšak týmito spôsobmi výroby sa získavajú obežné kolesá určitých ohraničených tvarov a rozmerov, nižších pevnostných vlastností a obmedzenej životnosti a spoľahlivosti v prevádzke.

Pre vysokovýkonné a veľkorozmerné radiálne turbokompresory a odstredivé čerpadlá je možné požadované tvary a rozmery obežných kolies a požadované pevnostné vlastnosti obežných kolies dosiahnuť výrobou obežných kolies z výkovkov polotovarov obežných kolies zvaraním, napríklad elektrickým oblúkom odtavujúcou sa elek-

2

tródou v ochrannej atmosfére plynov. Pre uvedené vysokovýkonné a veľkorozmerné radiálne turbokompresory a odstredivé čerpadlá sú charakteristické malé kanálové priestory jednak v axiálnom smere obežného kolesa medzi oboma kotúčmi a tiež v obvodovom smere medzi susednými lopatkami, čo sťažuje nielen zasunutie zvaracieho horáka, ale v mnohých prípadoch úplne znemožňuje aplikovanie akýchkoľvek ustavovacích a fixačných prvkov vo vnútri kanálového priestoru a tiež na vstupnom sacom a výstupnom výtláčnom priestore obežného kolesa.

Je známy postup výroby obežných kolies radiálnych turbokompresorov a odstredivých čerpadiel zvaraním, ktorý pozostáva z ustavenia a fixovania lopatiek ako aj z vyhotovenia zvarových spojov lopatiek v prípravkoch len k jednému z oboch kotúčov obežného kolesa a v ďalšom postupe sa ustaví druhý kotúč obežného kolesa. Takýto postup je ale zdĺhavý, obtiažny a neekonomický, nakoľko obvykle je nutné opracovanie zdeformovaných hrán lopatiek po zvarení s prvým kotúčom obežného kolesa pre dosiahnutie potrebného dokonalého styku lopatiek s druhým kotúčom a pri zvaraní polotovarov obežných kolies z legovaných vysokopevných ocelí vyžadujúcich pred-

hrev, je nutné dlhé, temer dvojnásobné udržiavanie polotovarov obežného kola na potrebnej teplote predhrevu pre zváranie, čo znižuje pevnostné vlastnosti použitých materiálov, alebo je nutné tepelné spracovanie a vychladnutie po vyhotovení zvarových spojov lopatiek s prvým kotúčom.

Ďalej je známy spôsob výroby obežných kolies radiálnych turbokompresorov a odstredivých čerpadiel zváraním s ustavovaním polotovarov vo vhodných prípravkoch a fixovaním polotovarov zvarovými stehmi, napríklad v mieste budúceho zvarového spoja k jednému z kotúčov s následným ustavením druhého kotúča a zváraním obežného kola ako celku. Tento spôsob pre polotovary obežných kolies z legovaných vysokopevných ocelí vyžadujúcich pre zváranie a teda aj stehovanie predhrev, je neekonomický, pracný, obsluha ustavujúca polotovary a vyhotovujúca zvarové stehy je pri manipulácii s polotovarmi vystavená vplyvom tepla nebezpečeniu dotyku s predhriatym materiálom, prípadne je nutný samostatný tepelný zdroj a tepelné kryty na udržiavanie teploty predhrevu polotovarov, čas podržania materiálu obežných kolies na teplote predhrevu sa predlžuje, čo môže snížiť pevnostné vlastnosti použitých materiálov.

Vynálezom sa uvedené nedostatky do značnej miery odstránia. Podstata spôsobu ustavovania a fixovania polotovarov obežných kolies napríklad radiálnych turbokompresorov alebo odstredivých čerpadiel pre ich výrobu zváraním, pričom polotovary pozostávajú z dvoch kotúčov a lopatiek, najmä z ocelí vysokých pevností, podľa vynálezu spočíva v tom, že polotovary obežných kolies sa ustavia a fixujú do geometrickej vzájomnej konfigurácie tvarove a rozmerove zhodnej so zvarkom obežného kola tak, že prvý kotúč sa centrovane ustaví v pevnej časti prípravku. Potom sa lopatky uložia na prvý kotúč a v sacom priestore obežného kola sa lopatky zasunú do oblúkových drážok stredového elementu prípravku, určujúcich požadovanú obvodovú polohu lopatiek a lopatky sa dotlačia na radiálne dorazy stredového elementu, určujúce radiálnu polohu lopatiek. Potom sa vo výtlačnom priestore obežného kola obvodová poloha lopatiek určí ich vložením do čapu a lopatkovou drážkou snímateľnej časti prípravku. Pritom poloha snímateľnej časti a čapu s lopatkovou drážkou je pre každú lopatku postupne určená na vonkajšom prstenci pevnej časti prípravku. Potom sa lopatky postupne pristehujú na prvý výbehový element upevnený na vonkajšom obvode prvého kotúča, za tým sa druhý kotúč položí na lopatky a ustaví sa v pevnej časti prípravku súoso s prvým kotúčom, pričom sa obidva kotúče vzájomne stiahnu v axiálnom smere obežného kola a druhý výbehový element upevnený na vonkajšom obvode druhého ko-

túča sa pristehuje k lopatkám a jeho prostredníctvom sa vzájomne pevne spoja obidva kotúče obežného kola a lopatky. Pritom je výhodné, že vo výtlačnom priestore obežného kola sa lopatky mechanicky pritlačia smerom na prvý kotúč pred pristehovaním lopatiek k prvému výbehovému elementu.

Spôsob podľa vynálezu umožňuje realizovať zariadenie, ktoré podľa vynálezu sa skladá z pevnej časti s nosným telesom, v ktorom je centračná plocha pre ustavenie prvého kotúča, zo stredového elementu, ktorého obvodová poloha voči nosnému telesu je určená napríklad perom alebo kolíkom na nosnom telese a drážkou alebo otvorom pre kolík v stredovom elemente, na ktorom sú oblúkové drážky a radiálne dorazy. Ďalej sa skladá zo snímateľnej časti s čapom s lopatkovou drážkou, pričom poloha snímateľnej časti voči vonkajšiemu prstencu nosného telesa je určená napríklad radiálnymi otvormi alebo orientovanými zárezmi s dorazmi na vonkajšom prstenci nosného telesa a strmeňom snímateľnej časti zasunutým do radiálneho otvoru alebo orientovaného zárezu s dorazom. Ďalej sa skladá z prvého výbehového elementu upevneného na prvom kotúči, z druhého výbehového elementu upevneného na druhom kotúči a z pritlačnej dosky v axiálnom smere stahujúcej vzájomne prvý a druhý kotúč a lopatky, napríklad pomocou priečných klinov zasunutých do nosného telesa alebo pomocou skrutiek uložených v nosnom telese a matíc. Je výhodné, že snímateľná časť sa skladá z ramena otočne uloženého na čape s lopatkovou drážkou a z pritlačného elementu na pritlačenie lopatky na prvý kotúč obežného kola, pričom pritlačný element je realizovaný napríklad pohybovou skrutkou alebo pneumatickým valcom a pritlačným hrotom. Ďalej je výhodné, že zariadenie podľa vynálezu obsahuje na strmeni výmennú dištančnú vložku. A napokon je výhodné, že stredový element s oblúkovými drážkami a radiálnymi dorazmi je delený na stredovú dosku a jednotlivé drážkové bloky ustavené v potrebnej polohe na stredovej doske a pritom radiálny doraz je snímateľný.

Spôsob ustavovania a fixovania polotovarov obežných kolies radiálnych turbokompresorov alebo odstredivých čerpadiel podľa vynálezu pre ich výrobu zváraním umožňuje ekonomické využitie materiálu polotovarov oboch kotúčov a lopatiek a je hospodárny aj z toho dôvodu, že nevyžaduje predhrev polotovarov z vysokopevných ocelí, keďže nepoužíva stehovanie vo funkčných častiach polotovarov. Spôsob ustavovania a fixovania polotovarov obežných kolies umožňuje zvarenie v relatívne krátkom jednom cykle predhrevu pre zváranie, čím sa pevnostné vlastnosti materiálu polotovarov zachovávajú v potrebných hodnotách na hotovom zvarku obežného kola. Spôsob ustavovania a

fixovania polotovarov podľa vynálezu zabezpečuje požadovanú presnosť vzájomnej polohy polotovarov kotúčov a lopatiek a zvyšuje súčasne bezpečnosť práce. Zariadenie podľa vynálezu dosahuje dostatočnú životnosť pri opakovanom procese výroby obežných kolies zváraním. Výmenou niektorých menších častí zariadenia je možné zaistiť jeho použitie pre určitý rozsah priemerov obežných kolies, pre rôzne polomery krivosti lopatiek a pre rôzne polohy stredov polomerov krivosti lopatiek.

Príklad prevedenia vynálezu je znázornený na pripojených výkresoch, kde obr. 1 predstavuje nárysny osový rez zariadenia podľa vynálezu a obr. 2 predstavuje pôdorysný rez A — A zariadenie podľa vynálezu.

Spôsob podľa vynálezu umožňuje realizovať zariadenie, ktoré podľa vynálezu sa skladá z pevnej časti s nosným telesom 4, v ktorom je centračná plocha pre ustavenie prvého kotúča 1, zo stredového elementu 5, ktorého obvodová poloha voči nosnému telesu 4 je určená napríklad perom 11 alebo kolíkom na nosnom telese 4 a drážkou 12 alebo otvorom pre kolík v stredovom elemente 5, na ktorom sú oblúkové drážky 13 a radiálne dorazy 14. Ďalej sa skladá zo snímateľnej časti 9 s čapom 15 s lopatkovou drážkou, pričom poloha snímateľnej časti 9 voči vonkajšiemu prstencu 6 nosného telesa 4 je určená napríklad radiálnymi otvormi 18 alebo orientovanými zárezmi s dorazmi na vonkajšom prstenci 6 nosného telesa 4 a strmeňom 17 snímateľnej časti 9 zasunutým do radiálneho otvoru 18, alebo do orientovaného zárezu s dorazom. Ďalej sa skladá z prvého výbehového elementu 23 upevneného na prvom kotúči 1, z druhého výbehového elementu 24 upevneného na druhom kotúči 2 a z prítlačnej dosky 25 v axiálnom smere sťahujúcej vzájomne prvý a druhý kotúč 1, 2 a lopatky 3, napríklad pomocou priečných klinov 10 zasunutých do nosného telesa 4, alebo pomocou skrutiek uložených v nosnom telese 4 a matíc. Je výhodné, že snímateľná časť 9 sa skladá z ramena 19 otočne uloženého na čape 15 s lopatkovou drážkou a z prítlačného elementu na prítlačenie lopatky 3 na prvý kotúč 1 obežného kola, pričom prítlačný element je realizovaný napríklad pohybovou skrutkou 20 alebo pneumatickým valcom a prítlačným hrotom 21. Ďalej je výhodné, že zariadenie podľa vynálezu obsahuje na strmeňi 17 výmennú dištančnú vložku 22. A napokon je výhodné, že stredový element 5 s oblúkovými drážkami 13 a radiálnymi dorazmi 14 je delený na stredovú dosku 7 a jednotlivé drážkové bloky 8 ustavené v polohe na stredovej doske 7 a pritom radiálny doraz 14 je snímateľný.

Postup ustavenia a fixovania polotovarov obežných kolies turbokompresorov alebo radiálnych čerpadiel pozostávajúcich z dvoch

kotúčov 1, 2 a lopatiek 3 sa uskutočňuje vo vertikálnej polohe osi zariadenia a osi obežného kola. Prvý kotúč 1 sa ustaví do centračnej plochy v nosnom telese 4, napríklad na vnútornom priemere prvého kotúča 1. Potom sa vloží a upevní prvý výbehový element 23 na prvý kotúč 1 a tiež sa vloží stredový element 5 na prvý kotúč 1 centrovane na jeho vnútorný priemer, pričom obvodová poloha stredového elementu 5 sa určí zapadnutím drážky 12 do pera 11 na nosnom telese 4 alebo nasunutím otvoru na kolík. Lopatky 3 sa položia na prvý kotúč 1 v polohách blízkych ich definitívnej polohe, zasunú sa do oblúkových drážok 13 a dotlačia sa na radiálne dorazy 14, čím sa určí ich radiálna a obvodová poloha v samom priestore obežného kola. Snímateľná časť 9 sa svojim strmeňom 17 zasunie na doraz do jedného z radiálnych otvorov 18 alebo do orientovaného zárezu s dorazom, čím sa jednoznačne určí poloha snímateľnej časti 9 pre jednu lopatku 3, ktorá sa ustaví do požadovanej obvodovej polohy vo výtláčnom priestore obežného kola tak, že sa čap 15 s lopatkovou drážkou odpovedajúcou tvarom lopatke 3 postupne zasúva do držiaka 16, prípadne sa mierne natáča, až lopatka zapadne do čapu 15 s lopatkovou drážkou. Rameno 19 s prítlačným hrotom 21 a pohybovou skrutkou 20 alebo pneumatickým valcom sa natočí nad lopatkou 3 a otáčaním pohybovej skrutky 20 alebo činnosťou pneumatického valca prostredníctvom prítlačného hrotu 21 sa lopatka 3 prítlačí na prvý kotúč 1 a v tejto polohe sa zafixuje prístehovaním k prvému výbehovému elementu 23. Potom sa snímateľná časť 9 vytiahne z radiálneho otvoru 18 alebo z orientovaného zárezu s dorazom.

Tento postup sa zopakuje pre všetky lopatky 3 obežného kola postupným zasunutím snímateľnej časti 9 do všetkých radiálnych otvorov 18 alebo orientovaných zárezov s dorazom. Snímateľné radiálne dorazy 14 sa demontujú. Druhý kotúč 2 sa centrovane uloží na lopatky 3, vloží a upevní sa druhý výbehový element 24 a obidva kotúče 1, 2 a lopatky 3 sa vzájomne stiahnu v axiálnom smere na vymedzenie vólí medzi kotúčami 1, 2 a lopatkami 3 prostredníctvom prítlačnej dosky 25 a priečných klinov 10, alebo pomocou skrutiek a matíc. Potom sa lopatky 3 pristehujú na druhý výbehový element 24. V takto zafixovanom stave sa vyhotovia zvarové spoje kotúčov 1, 2 a lopatiek 3. Po zvarení obežného kola je možné zariadenie demontovať včítane drážkových blokov 8 a stredovej dosky 7 s priemerom menším ako je vnútorný priemer druhého kotúča 2.

Výmenná dištančná vložka 22 umožňuje použitie zariadenia podľa vynálezu pre určitý rozsah priemerov obežných kolies, tvarov a rozmerov lopatiek 3 tým, že sa mení podľa potreby poloha osi čapu 15 s lopatkovou drážkou.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Spôsob ustavovania a fixovania polotovarov obežných kolies, napríklad radiálnych turbokompresorov alebo odstredivých čerpadiel pre ich výrobu zváraním, pričom polotovary pozostávajú z dvoch kotúčov a lopatiek, najmä z ocelí vysokých pevností, vyznačený tým, že polotovary obežných kolies sa ustavia a fixujú do geometrickej vzájomnej konfigurácie tvarove a rozmerove zhodnej so zvarkom obežného kola tak, že prvý kotúč sa centrovane ustaví v pevnej časti prípravku, potom sa lopatky uložia na prvý kotúč a v ňom sa priestore obežného kola sa lopatky zasunú do oblúkových drážok stredového elementu prípravku, určujúcich požadovanú obvodovú polohu lopatiek a lopatky sa dotlačia na radiálne dorazy stredového elementu, určujúce radiálnu polohu lopatiek, potom sa vo výtláčnom priestore obežného kola obvodová poloha lopatiek určí ich vložením do čapu s lopatkovou drážkou snímateľnej časti prípravku, pričom poloha snímateľnej časti a čapu s lopatkovou drážkou je pre každú lopatku postupne určená na vonkajšom prstenci pevnej časti prípravku, potom sa lopatky postupne pristehujú na prvý výbehový element upevnený na vonkajšom obvode prvého kotúča, za tým sa druhý kotúč položí na lopatky a ustaví sa v pevnej časti prípravku súso s prvým kotúčom, pričom sa obidva kotúče vzájomne stiahnu v axiálnom smere obežného kola a druhý výbehový element upevnený na vonkajšom obvode druhého kotúča sa pristehuje k lopatkám a jeho prostredníctvom sa vzájomne pevne spoja obidva kotúče obežného kola a lopatky.

2. Spôsob podľa bodu 1, vyznačený tým, že vo výtláčnom priestore obežného kola sa lopatky mechanicky pritlačia smerom na prvý kotúč pred pristehovaním lopatiek k prvému výbehovému elementu.

3. Zariadenie pre spôsob podľa bodu 1, vyznačený tým, že sa skladá z pevnej časti

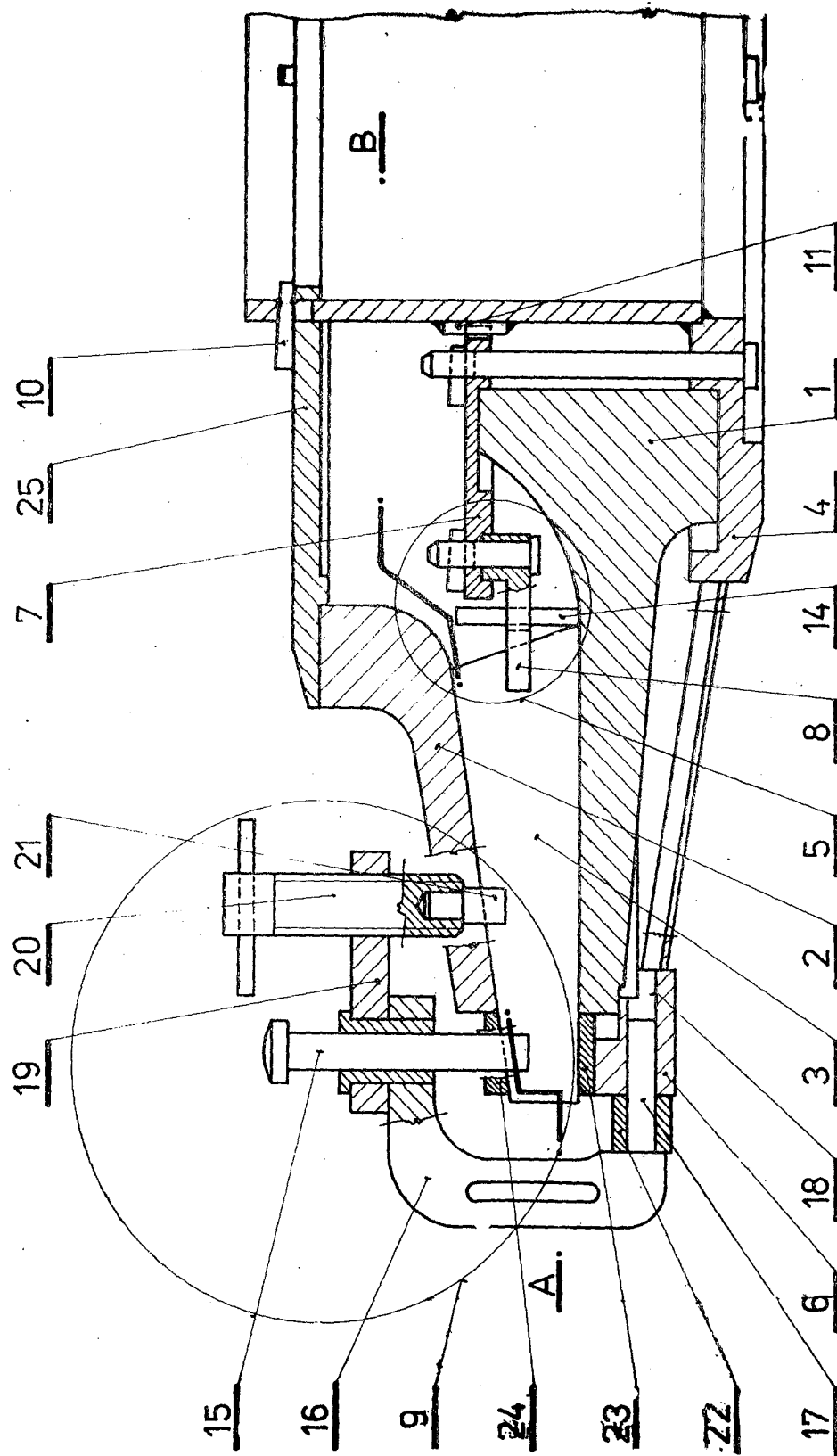
s nosným telesom (4), v ktorom je centrálna plocha pre ustavenie prvého kotúča (1), zo stredového elementu (5), ktorého obvodová poloha voči nosnému telesu (4) je určená napríklad perom (11) na nosnom telese (4) a drážkou (12) v stredovom elemente (5), na ktorom sú oblúkové drážky (13) a radiálne dorazy (14), zo snímateľnej časti (9) s čapom (15) s lopatkovou drážkou, pričom poloha snímateľnej časti (9) voči vonkajšiemu prstencu (6) nosného telesa (4) je určená napríklad radiálnymi otvormi (18) na vonkajšom prstenci (6) nosného telesa (4) a strmeňom (17) snímateľnej časti (9) zasunutým napríklad do radiálneho otvoru (18), ďalej sa skladá z prvého výbehového elementu (23) upevneného na prvom kotúči (1), z druhého výbehového elementu (24) upevneného na druhom kotúči (2) a z pritlačnej dosky (25) v axiálnom smere sťahujúcej vzájomne prvý a druhý kotúč (1, 2) a lopatky (3), napríklad pomocou priečných klinov (10) zasunutých do nosného telesa (4).

4. Zariadenie podľa bodu 3, vyznačené tým, že snímateľná časť (9) sa skladá z ramena (19) otočne uloženého na čape (15) s lopatkovou drážkou a z pritlačného elementu na pritlačenie lopatky (3) na prvý kotúč (1) obežného kola, pričom pritlačný element je realizovaný napríklad pohybovou skrutkou (20) a pritlačným hrotom (21).

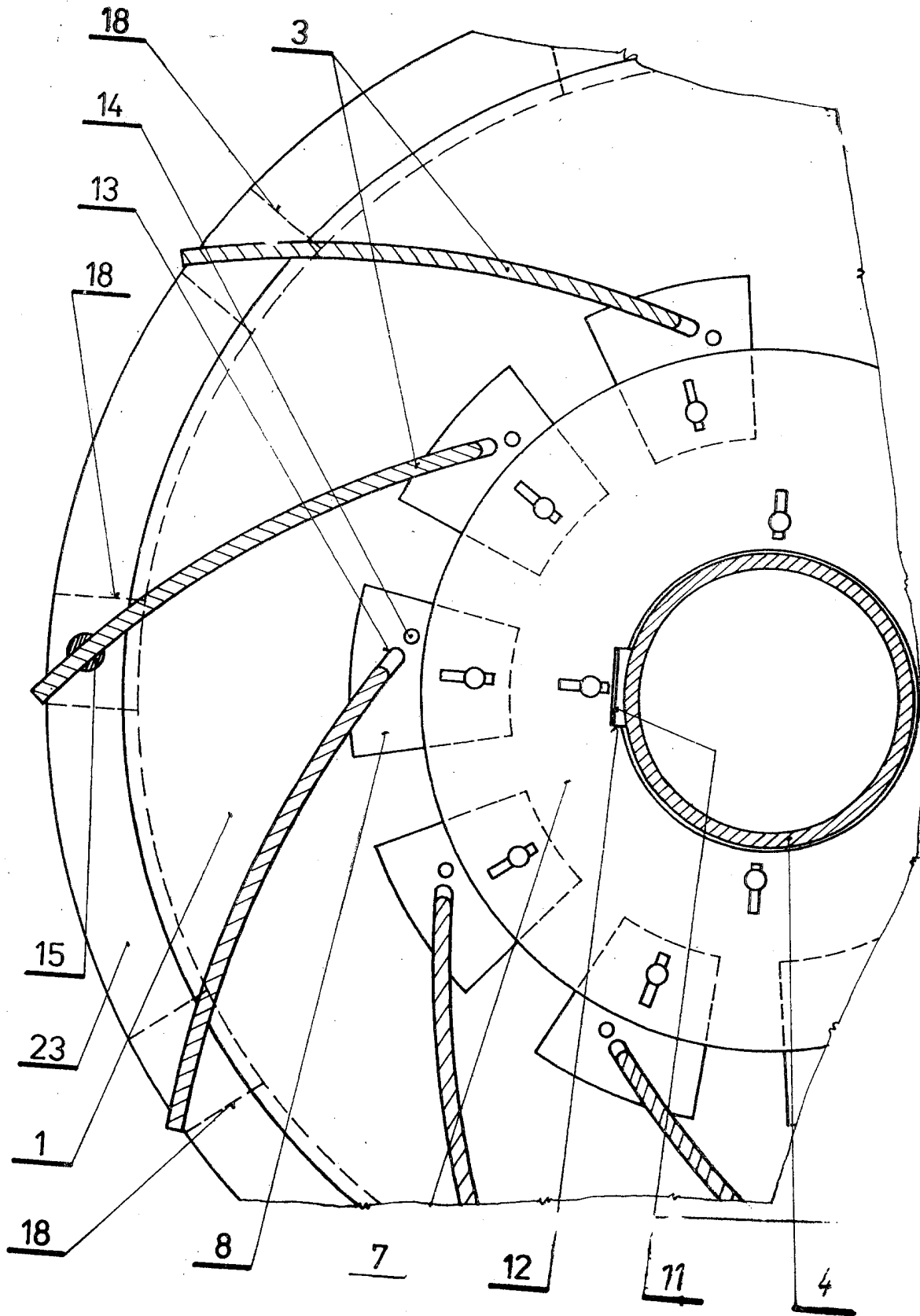
5. Zariadenie podľa bodu 3, vyznačené tým, že na strmeni (17) obsahuje výmennú dištančnú vložku (22).

6. Zariadenie podľa bodu 3, vyznačené tým, že stredový element (5) s oblúkovými drážkami (13) s radiálnymi dorazmi (14) je delený na stredovú dosku (7) a jednotlivé drážkové bloky (8) usadené v potrebnej polohe na stredovej doske (7) a pritom radiálny doraz (14) je snímateľný.

2 listy výkresov



Obr. 1



Обр. 2