



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198412

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

B 23 Q 13/00

(22) Přihlášeno 15 03 77

(21) (PV 4181-76)

(40) Zveřejněno 17 09 79

(45) Vydáno 30 08 82

(75)

Autor vynálezu

KEPKA JIŘÍ a ZELENÝ JAROMÍR ing. CSc., PRAHA

(54) Zařízení pro skladování, manipulaci a transport nástrojů

Vynález se týká zařízení pro skladování, manipulaci a transport nástrojů, zejména pro číslicově řízené stroje a obráběcí centra.

Dosud se u obráběcích center s číslicově řízenými stroji používají zásobníky s nástroji, které tvoří pohotovostní zásobu seřazených nástrojů pro celou výrobní dávku. Jednotlivé nástroje z těchto zásobníků jsou podle programu automaticky vyměňovány do pracovního vřetena obráběcího stroje, a nástroj, který skončil pracovní cyklus, je uložen zpět do zásobníku. Plnění zásobníků nástroji je prováděno ručním způsobem, zejména u řetězových zásobníků. U malokapacitních zásobníků, které jsou kruhové, se provádí zakládání nástrojů stejným způsobem nebo výměna sady nástrojů je prováděna výměnou celé palety s nástroji. Záměna palet je možná pouze po ukončení celé výrobní dávky. Plnění těchto palet je prováděno rovněž ručním způsobem na přípravných pracovištích a palety jsou skladovány až do doby, kdy má být provedena výměna pro novou výrobní dávku.

Nevýhodou stávajících způsobů je ruční manipulace s nástroji, kdy obsluha musí jednotlivé nástroje k příslušnému zásobníku číslicově řízeného stroje dopravit buď na pomocné paletě pro řetězové zásobníky nebo celou paletu pracně vyměnit u malokapacitního kruhového zásobníku. Nerovnoměrným otupením jednotlivých řezných nástrojů dochází k tomu, že čas od času je nutné vyměnit nejvíce otupené nástroje buď jednotlivě nebo celou

sadu. Dosavadní způsob se jeví neekonomickým, neboť není zaručena stejná trvanlivost ostří všech nástrojů v celé sadě a výměnou za novou sadu se rozšiřuje počet nástrojů. Další nevýhodou je skladování dalších zásobních palet, které jsou připraveny s předstihem pro novou výrobní dávku a tvoří mrtvý kapitál nástrojů. Při havárii jediného nástroje je nutné ručně vyměnit potřebný nástroj, popř. celou paletu. Rovněž není možné provádět běžnou kontrolu jednotlivých nástrojů, tzv. inspekci nástrojů, co do rozměru, opotřebení nebo zničení nástroje.

Mnohé z těchto nevýhod odstraňuje zařízení pro skladování, manipulaci a transport nástrojů, zejména pro obráběcí centra podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že zásobník nástrojů je tvořen rovnoběžnými stěnami vzájemně konstrukčně spojenými, opatřenými vodičky pro úložné buňky upínacích kuželů nástrojů, horizontálně výsuvné, každé úložné místo a úložná buňka nástrojů jsou opatřeny korespondujícími prvky indexovacího mechanismu polohy, přičemž alespoň na jedné straně zásobníku nástrojů je upraveno pohotovostní manipulační úložné místo úložných buněk nástrojů a na straně zásobníku nástrojů přilehlé upínacím stopkám nástrojů je upraven manipulátor pojezdový v rovině kolmé k osovému směru nástrojů v úložných buňkách a ve dvou vzájemně kolmých směrech po vedeních. Vertikálně pojezdová část manipulátoru je opatřena vedením s pohyblivou

částí výsuvnou v osové směru kódovaných nástrojů uložených v úložných buňkách a zakončenou chapačem pro odběr úložných buněk s nástroji. Chapač je opatřen čtecí jednotkou, jež je uložena na pružině a je opatřena nárazkou pro vymezení polohy proti úložné buňce a zařízením pro čtecí pohyb. V libovolném místě zásobníku může být upravena část pro ukládání kódovaných nástrojů, které svým průměrem přesahují průchozí šířku mezi rovnoběžnými stěnami zásobníku nástrojů v úložném místě. Zásobník nástrojů může být opatřen dopravní drahou pro spojení různých úložných míst nástrojů, např. jednotlivých technologických pracovišť, skladu, přípravných nástrojů, přičemž na dopravní dráze je dopravní vozík transportu nástrojů s úložnými místy pro úložné buňky nástrojů. Dopravní vozík transportu nástrojů s úložnými místy pro úložné buňky nástrojů může být opatřen clonou a zásobník nástrojů indikační jednotkou pro nastavení přesné vzájemné polohy obou celků. Poloha dopravního vozíku transportu nástrojů je zajištěna při manipulaci s nástroji zpevňujícím zařízením. V zásobníku nástrojů může být upravena dráha pro vozík manuálního přísunu nástrojů k zásobníku nástrojů, vozík manuálního přísunu nástrojů je vybaven stejnými a stejně orientovanými úložnými místy pro úložné buňky nástrojů jakými je vybaven zásobník nástrojů. Pohotovostní manipulační úložné místo úložných buněk nástrojů může být umístěno v dosahu manipulátoru pro automatickou výměnu nástrojů do vřeten stroje může být opatřeno mechanismem pro posuv v osové směru nástrojů uložených v zásobníku nástrojů, nebo mechanismem pro vertikální posuv, nebo může být opatřeno mechanismem pro sklopení nástroje o 90°, zejména pro stroje s vertikálním vřetenem.

Výhodou zařízení podle vynálezu je možnost přípravy nástroje předem do pohotovostního místa pro výměnu nástroje do vřeten stroje, a to z nehybného zásobníku. Další výhodou je rychlá, plynulá a především automatizovaná doprava nástrojů v malých dávkách do prostoru k zásobníkům číslíkové řízených strojů nebo obráběcích center i možnost vzájemného půjčování nástrojů mezi zásobníky jednotlivých strojů. Současně je vyřešena doprava nástrojů z přípravných, brusíren, kontroly seřízení nástrojů a je též umožněno provádět inspekční prohlídky ostří exponovaných nástrojů, což je při výrobním procesu nutné. Vynález umožňuje operativní evidenci všech nástrojů i v případě selhání paměti řídicího systému, kdy pomocí čtecího zařízení je možné kdykoliv informaci o evidenci obnovit. Úložné buňky mohou obsahovat úložné místo pro více než jeden nástroj.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je znázorněn na obr. 1, obr. 2, obr. 3, obr. 4 a obr. 5. Obr. 1 je schematický náčrtek zařízení v axonometrickém pohledu, obr. 2 je nárysný pohled na úložná místa v zásobníku nástrojů různých průměrů, uložených v zásobníku, obr. 3 je bokorys obr. 2 s vyznačeným odběrem příslušných nástrojů manipulátorem pomocí chapače se čtecím zařízením pro identifikaci kódovaných nástrojů. Obrázek 4 znázorňuje bokorys zajištění úložné buňky s kódo-

vaným nástrojem pomocí indexovacího mechanismu polohy v úložném místě zásobníku nástrojů a obrázek 5 je nárys obr. 4.

Na obrázcích je zásobník 1 nástrojů vytvořen tak, že několik svislých rovnoběžných nosných stěn 2 je konstrukčně spojeno a opatřeno vodítky 3 pro úložné buňky 4 s nástroji, které jsou horizontálně výsuvné. Každé úložné místo a úložná buňka 4 nástrojů jsou opatřeny korespondujícími prvky indexovacího mechanismu 18 polohy, v daném případě tvořeného západkou, sestávající z pružiny a zarážky. Pro ukládání a vyjímání úložných buněk 4 s nástroji je za zásobníkem 1 nástrojů upraven manipulátor 7 pojezdový po vedeních 20, 22 a opatřený na své pohyblivé části speciálním chapačem 8. Chapač 8 je opatřen čtecí jednotkou 10 kódovacích prvků upravených na konci znázorněného upínacího kužele nástrojů. Pojezdový manipulátor 7 ve vertikálním i horizontálním směru, jakož i funkci chapače 8 a čtecí jednotky 10 kódovaných nástrojů lze ovládat řídicím systémem 11, na něž jsou uvedené části zařízení napojeny. Součástí zásobníku 1 nástrojů je pohotovostní manipulační úložné místo 6 pro vstup nebo výstup kódovaných nástrojů opatřených úložnými buňkami 4. Pohotovostní manipulační úložné místo 6 opatřeno vedením 5 a je umístěno v dosahu manipulátoru 7 a chapače 8. Pohotovostní manipulační úložné místo 6 může být řešeno i jako inspekční pracoviště. Pohotovostní manipulační úložné místo 6 tvoří pohotovostní polohu nástroje 21 pro vřetení neznázorněného obráběcího stroje. Pohotovostní manipulační úložné místo 6 může být provedeno i jako výsuvná jednotka popřípadě vertikálně sklopná o 90° pro stroje s vertikálním vřetenem. Součástí pohotovostního manipulačního úložného místa 6 je na obrázku i manipulátor 19 automatické výměny nástrojů s příslušným neznázorněným mechanismem pro uvolňování nástroje z úložné buňky 4 při výměně nástroje 21 do vřetení neznázorněného obráběcího stroje. V zásobníku 1 nástrojů jsou upravena úložná místa 12 ohraničená stěnami 28 pro nástroje, které svým průměrem přesahují průchozí šířku mezi rovnoběžnými nosnými stěnami 2 zásobníku 1 nástrojů. Zásobník 1 nástrojů a jeho úložná místa 12 pro nástroje s velkým průměrem je opatřen dopravní drahou 13 pro spojení jednotlivých technologických pracovišť. Na dopravní dráze 13 je umístěn dopravní vozík 14 transportu nástrojů s úložnými místy pro úložné buňky 4. Přesnost nastavení polohy dopravního vozíku 14 transportu nástrojů proti zásobníku 1 nástrojů zajišťuje indikační jednotka 15 umístěná na zásobníku a clona 23 umístěná na dopravním vozíku 14 transportu nástrojů. Úložná místa s úložnými buňkami 4 dopravního vozíku 14 transportu nástrojů jsou v dosahu manipulátoru 7 a jeho chapače 8 i čtecí jednotky 10. Pro manuální zásobování zásobníku 1 nástrojů je upravena na podlaze v rovině zásobníku 1 dráha 16 pro vozík 17 s nástroji opatřenými úložnými buňkami 4 s roztečí úložných míst zásobníku 1 nástrojů v dosahu manipulátoru 7, jeho chapače 8 a čtecí jednotky 10.

Zařízení pracuje takto: Seřízený kódovaný nástroj

opatřený úložnou buňkou 4 je ručně nebo mechanicky vložen do úložného manipulačního místa 6. Povel pro řídicí systém 11 je nástroj připraven ke vstupu do zásobníku 1 nástrojů. Manipulátor 7 obdrží příslušnou informaci k odběru nástroje do zásobníku 1 nástrojů a ovládná svým naprogramovaným cyklem zastaví před úložným manipulačním místem 6. Pojezdem pohyblivé části 9 manipulátoru 7 kontaktuje prázdný chapač 8 úložnou buňku 4 s kódovaným nástrojem. Čtecí jednotka 10 přečte kód nástroje a porovná se zadanou vstupní informací pro vstupní místo. V případě nesouhlasu nebo nečitelné informace řídicí systém 11 signalizuje závadu a nástroj se neodebere. V případě správné informace provede řídicí systém 11 rozkódování informace a určí, zda jde o nástroj běžný nebo o nástroj s velkým průměrem a určí příslušný podcyklus pro odběr nástroje. Chapač 8 manipulátoru 7 odebere úložnou buňku 4 z úložného manipulačního místa 6 a pojezdem pohyblivé části 9 vysune nástroj s úložnou buňkou 4 do transportní polohy manipulátoru 7. Současně řídicí systém 11 určí nejbližší volné úložné místo pro uložení nástroje v zásobníku 1 nástrojů a udá souřadnici adresy pro pojezd manipulátoru 7. Po uložení úložné buňky 4 s kódovaným nástrojem zapíše se příslušné informace do paměti řídicího systému 11. Vyjímání nástroje ze systému je prováděno opačným způsobem. Analogickým způsobem je nástroj uváděn do zásobníku 1 nástrojů i z dopravního vozíku 14 transportu nástrojů nebo z vozíku 17 manuálního přísunu nástrojů, neboť úložná místa s úložnými buňkami 4 dopravního vozíku 14 transportu nástrojů poježdějí po dopravní dráze 13 i úložná místa vozíku 17 manuálního přísunu nástrojů jsou v dosahu manipulátoru 7 a jeho funkčních prvků. Dopravní dráha 13 spojuje jednotlivá technologická pracoviště, takže jeden například úzce specializovaný nástroj může být využíván více stroji. K přesnému polohování dopravního vozíku 14 transportu nástrojů slouží jeho indikační jednotka 15, s clonou 23 nastavení polohy upřesňující vzájemnou polohu vozíku 14 transportu nástrojů proti zásobníku 1 nástrojů po zpevnění pomocí čepů 27 pro odběr nástrojů uložených v úložných buňkách 4. Přepřavované nástroje na vozíku 14 transportu nástrojů se zastaví přesně v zásobníku 1 nástrojů, zpevní se čepy 27 a do řídicího systému 11 přijde informace k příslušnému odběru. Manipulátor 7 s pohyblivou částí 9 se nastaví do odběrové polohy dopravního vozíku 14 transportu nástrojů, chapač 8 manipulátoru 7 kon-

taktuje úložnou buňku 4 v dopravním vozíku 14 transportu nástrojů. Čtecí jednotka 10 v chapači 8 přečte kód dopraveného nástroje a předá informaci do řídicího systému 11. Vyhodnocením správné informace zvolí řídicí systém 11 příslušný podcyklus pro chapač 8 manipulátoru 7 a úložná buňka 4 s kódovaným nástrojem se uloží na nejbližší volné úložné místo v zásobníku 1 nástrojů. Informace o nástroji se zapíše do paměti řídicího systému 11 a slouží pro další manipulaci v oblasti technologických pracovišť. Při transportu nástrojů na jiné technologické pracoviště je postup opačný. V případě havárie paměťového systému řídicího systému 11 je možné informace obnovit čtecí jednotkou 10 v chapači 8 manipulátoru 7, kdy manipulátor 7 adresně zastavuje v místech úložných buněk 4 zásobníku 1 nástrojů a kontaktováním čtecí jednotky 10 s úložnou buňkou 4 pomocí pružiny 24 a dorazu 25 zjišťuje obsazenost jednotlivých úložných míst. V případě obsazení úložného místa čtecí jednotka 10 přečte zařízením 25 informaci kódovaného nástroje a údaj se zapíše do paměti řídicího systému 11 v oblasti celého zásobníku 1 nástrojů. Zvláštním případem je manuální zásobování vozíkem 17 manuálního přísunu nástrojů, kdy do prostoru zásobníku 1 nástrojů vstupuje několik nástrojů. Pomocí čtecí jednotky 10 se zapíše informace o nástrojích do paměti řídicího systému 11 a vozík 17 manuálního přísunu nástrojů pak tvoří část zásobníku 1 nástrojů. Práce manipulátoru 7, pokud jde o pohotovostní manipulační úložné místo 6, z něhož se nástroj odebírá pro výměnu do vřetene neznázorněného stroje, je analogická se shora popsány případy.

Zařízení podle vynálezu je možno použít s výhodou u individuálně nasazených obráběcích center, kde jediný manipulátor plní z ručního vozíku zásobník nástrojů stroje i výměnnou stanicí. Zvětšením kapacity úložných míst zásobníku stroje lze decentralizovat sklad nástrojů společný pro několik strojů a doplněním dopravy nástrojů mezi stroji vytvořit pružný a rychlý systém dopravy mezi jednotlivými pracovišti, zejména v pružných výrobních systémech. Jednotné provedení zásobníků a manipulátorů, jakož i ochranné podmínky pro upínací nástrojové stopky dávají předpoklady pro úspěšnou, rychlou, plynulou a bezpečnou výměnu kódovaných nástrojů mezi jednotlivými technologickými pracovišti s minimální úpravou stávajících NC strojů a minimálním počtem kódovaných nástrojů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro uskladňování, manipulaci a transport nástrojů, zejména pro číslíkové řízené stroje a obráběcí centra, vyznačené tím, že sestává ze zásobníku (1) nástrojů, který je tvořen rovnoběžnými nosnými stěnami (2) vzájemně konstrukčně spojenými, opatřenými vodítky (3), do kterých

jsou zasunuté úložné buňky (4) nástrojů v horizontálním směru výsuvné, každé úložné místo a úložná buňka (4) nástrojů jsou opatřeny prvky indexovacího mechanismu (18) polohy, přičemž nejméně na jedné straně zásobníku (1) nástrojů je upraveno pohotovostní manipulační místo (6) úložných bu-

něk (4) nástrojů a na straně zásobníku (1) nástrojů přilehlé upínacím stopkám nástrojů v úložných buňkách (4) je upraven manipulátor (7) pojezdový v rovině kolmé k osovému směru nástrojů v úložných buňkách (4) ve dvou vzájemně kolmých směrech po vedeních (20, (22), přičemž pojezdová část manipulátoru (7) je opatřena vedením rovnoběžným s osovým směrem nástrojů v úložných buňkách (4) s pohyblivou částí (9) zakončenou chapačem (8) pro manipulaci úložnými buňkami (4).

2. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že chapač (8) je opatřen čtecí jednotkou (10) pro identifikaci nástrojů opatřených kódovacím prvkem.

3. Zařízení podle bodu 2 vyznačené tím, že čtecí jednotka (10) je uložena na pružině (24) a opatřena narážkou (26) pro vymezení polohy čtecí jednotky (10) proti úložné buňce (4).

4. Zařízení podle bodu 2 vyznačené tím, že čtecí jednotka (10) je opatřena zařízením (25) pro čtecí pohyb.

5. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že v zásobníku (1) nástrojů v libovolném místě je upraveno úložné místo (12) s tvarově upravenými rovnoběžnými stěnami (28) pro ukládání nástrojů, které svým průměrem přesahují průchozí šířku mezi rovnoběžnými stěnami (2) zásobníku (1) nástrojů.

6. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že zásobník (1) nástrojů je opatřen dopravní drahou (13) s dopravním vozíkem (14) transportu nástrojů, přičemž dopravní vozík (14) transportu nástrojů je opatřen úložnými místy úložných buněk (4) v dosahu chapače (8) manipulátoru (7).

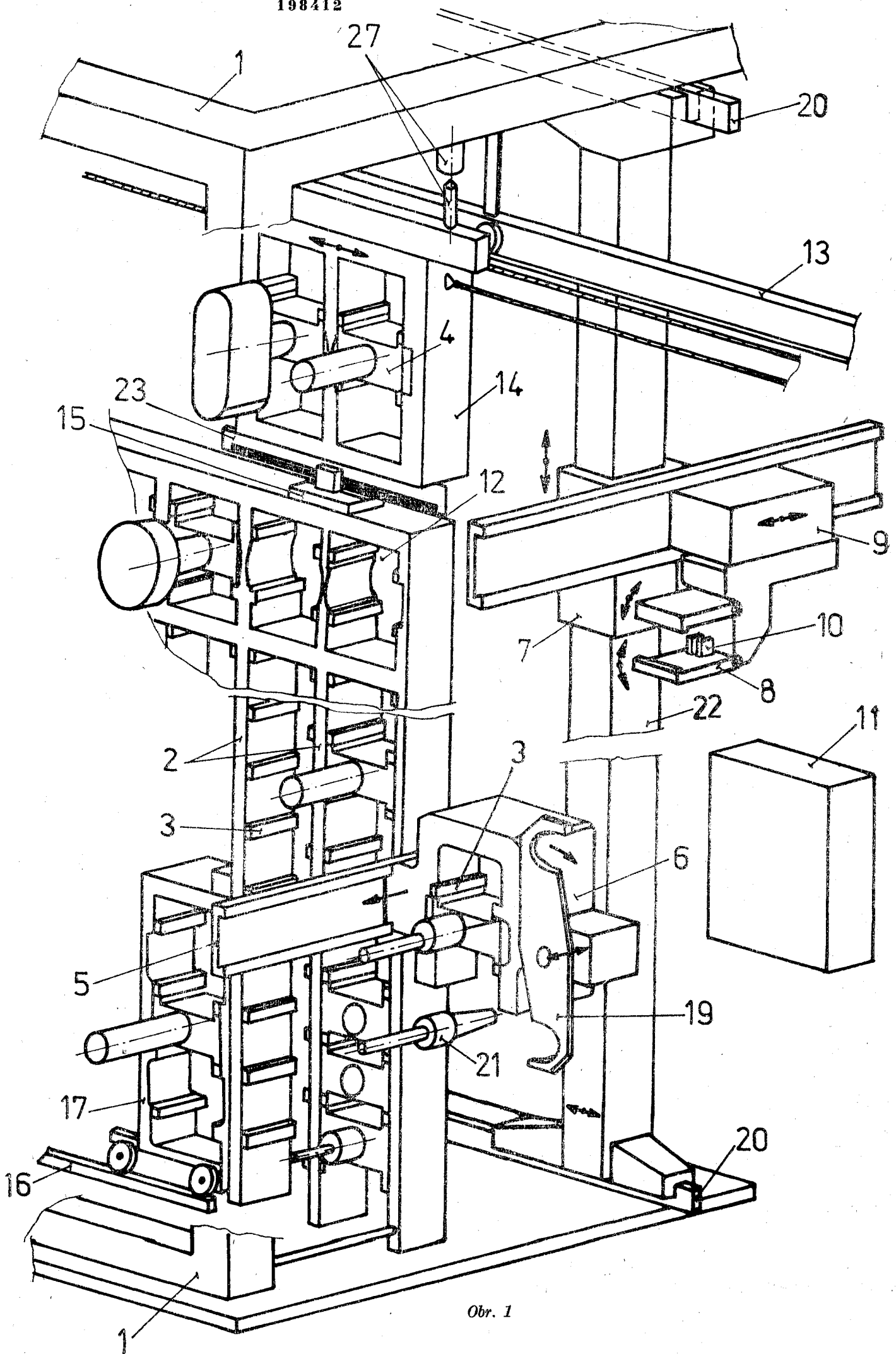
7. Zařízení podle bodu 6 vyznačené tím, že dopravní vozík (14) transportu nástrojů a zásobník (1) nástrojů jsou opatřeny clonou (23) a indikační jednotkou (15) pro nastavení přesné vzájemné polohy.

8. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že zásobník (1) nástrojů je opatřen vozíkem (17) manuálního přísunu nástrojů s úložnými buňkami (4) umístěnými v dosahu chapače (8) manipulátoru (7).

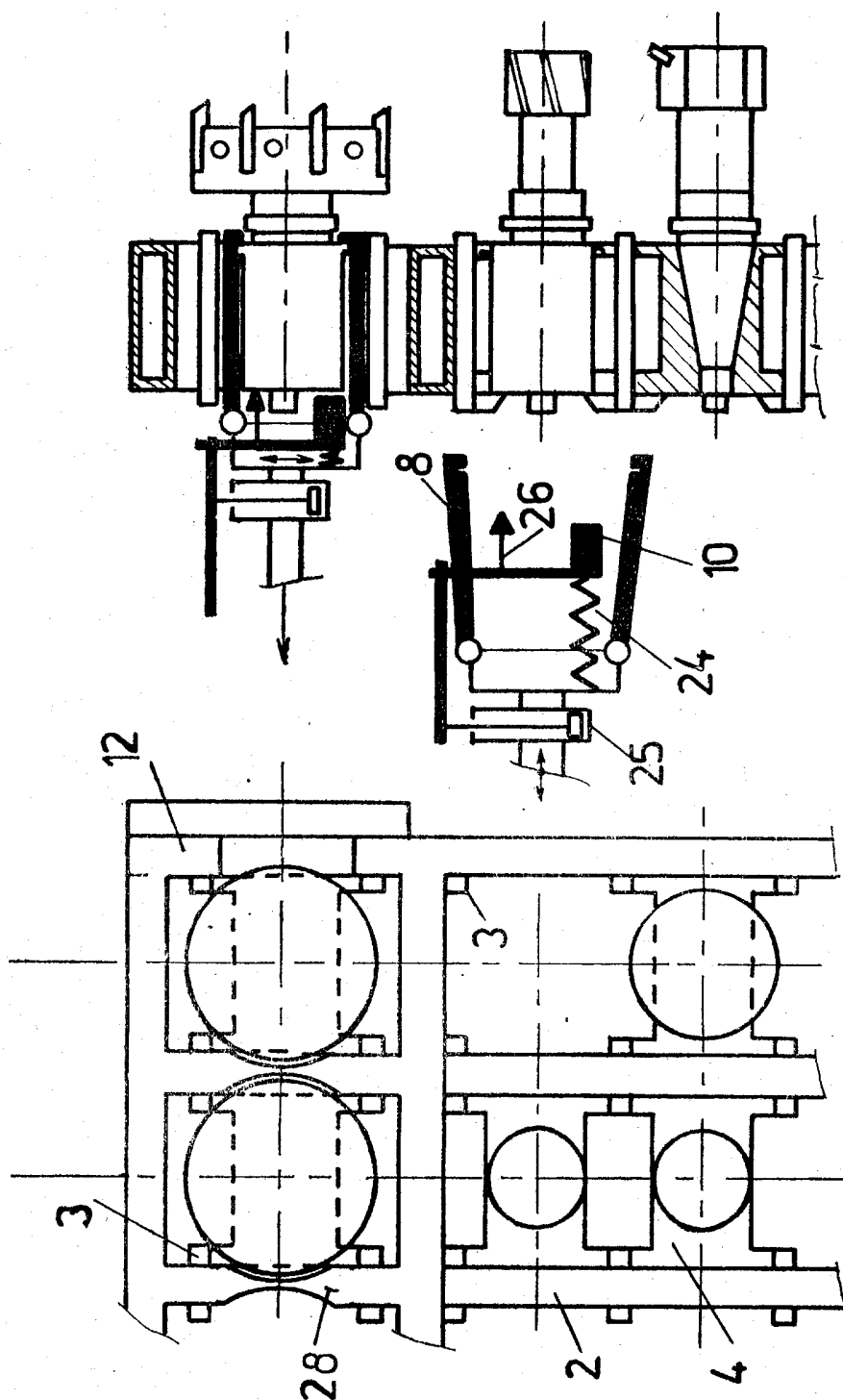
9. Zařízení podle bodu 1 vyznačené tím, že pohotovostní manipulační místo (6) úložných buněk (4) je opatřeno manipulátorem (19) automatické výměny nástrojů (21).

10. Zařízení podle bodu 9 vyznačené tím, že pohotovostní manipulační místo (6) je opatřeno vedením (5) v osovém směru nástrojů.

11. Zařízení podle bodu 9 vyznačené tím, že pohotovostní manipulační místo (6) je pro stroje s vertikálním uložením vřetene opatřeno mechanismem pro sklopení nástroje o 90°.

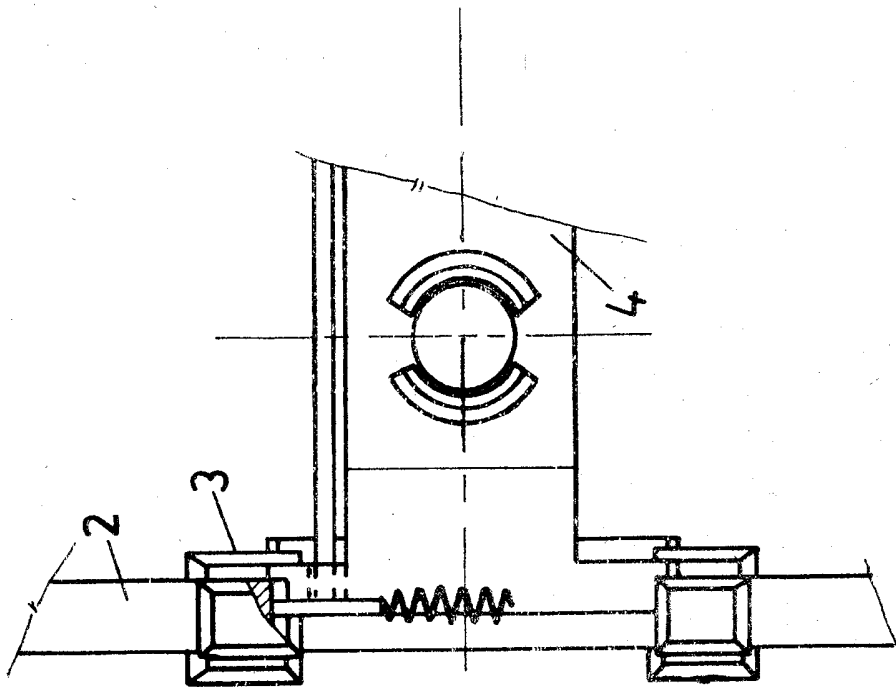


Obr. 1

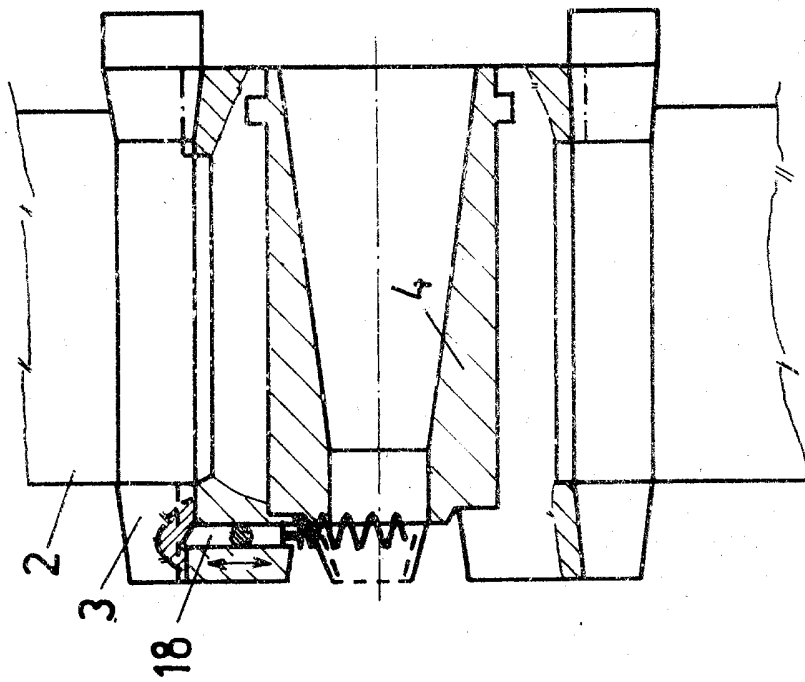


Obr. 3

Obr. 2



Obr. 5



Obr. 4