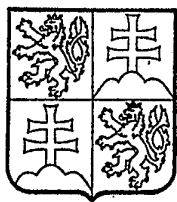


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 273 513

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 7137 - 86.M

(22) Přihlášeno

02 10 86

(40) Zveřejněno

14 08 90

(45) Vydáno

10 02 92

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.
B 23 Q 41/00

(75) Autor vynálezu

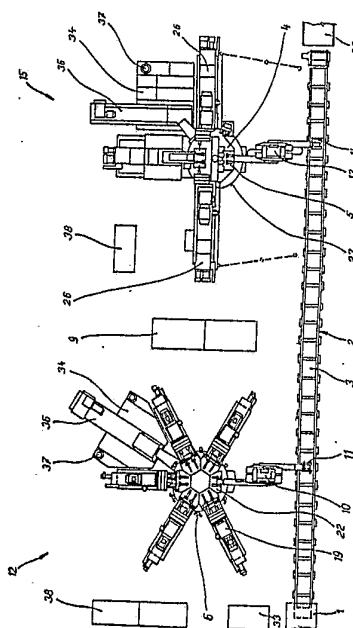
PAVLÍK MIROSLAV ing., KUŘIM
ČTVERÁK JAROSLAV ing., TIŠNOV
SKOUPÝ FERDINAND ing., KUŘIM
SUCHÝ STANISLAV, ČERNVÍR
BOČEK VLADIMÍR ing., KUŘIM

(54)

Automatická obráběcí linka

(57) Automatická obráběcí linka je určena pro současné obrábění dvojice shodných obrobků rotačního tvaru z několika směrů, které mohou být na sebe kolmé.

Automatická obráběcí linka sestává nejméně ze dvou speciálních obráběcích strojů (12, 15) s otočnými stoly (16, 23), na kterých jsou upraveny upínače (22, 4) funkčně napojené na mezioperační dopravník (2) přes otočné manipulátory (10, 13). Jedno pracoviště je osazeno konstrukčně shodnými dvou-vřetenovými pracovními jednotkami (19) s délkově odstupňovanými pracovními nástroji (20), druhé pracoviště dvěma protisměrně orientovanými horizontálními dvouvřetenovými vrtacími jednotkami (26), horizontální frézovací jednotkou (29) a svislou více-vřetenovou vrtací jednotkou (32). Oba stroje jsou vybaveny optoelektrickou kontrolou nástrojů (20) a oplachovacím systémem (27).



Vynález se týká automatické obráběcí linky na opracování dvojic rotačních obrobků, sestávající z článkového mezioperačního dopravníku, manipulačního zařízení a z nejméně dvou speciálních obráběcích strojů.

Rotační obrobky vyžadující opracování z několika stran se až dosud obrábějí jednotlivě a postupně na různých konvenčních strojích nebo na speciálních obráběcích strojích. Použití konvenčních obráběcích strojů klade především vysoké nároky na zastavěný prostor a instalovaný příkon, vyvolává potřebu pracovních sil, vznikají organizační problémy s manipulací i mezioperační dopravou. Zavedení speciálních obráběcích strojů představuje podstatný pokrok v technologii obrábění, ale s ohledem na stávající způsoby mezioperační dopravy není možno zcela vyloučit lidské pracovní síly, i když jejich potřeba je značně nižší. Kromě toho vazby mezi jednotlivými speciálními stroji mohou být natolik složité, že snaha po sjednocení koncepce dopravníku obrobků a upínačů vyvolává další problémy, které vedou k tomu, že se obrobky opracovávají na speciálních strojích také jednotlivě i za cenu nižší produktivity celé linky.

Uvedené nedostatky odstraňuje automatická obráběcí linka podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že podél článkového mezioperačního dopravníku je umístěn jednak manipulátor s otočnými chapači funkčně napojený vždy na jeden z vějířovitě uspořádaných samostředících segmentových upínačů, umístěných na pohyblivé části vícepolohového otočného stolu horizontálního hlubokovrtacího stroje, vybaveného konstrukčně shodnými dvouvřetenovými pracovními jednotkami s délkově odstupňovanými pracovními nástroji, jednak další manipulátor s neotočnými chapači funkčně napojený vždy na jeden ze dvou půlkruhových patrových upínačů umístěných na pohyblivé části dvoupolohového otočného stolu horizontálně vertikálního stroje vybaveného dvěma protisměrně orientovanými horizontálními dvouvřetenovými vrtacími jednotkami a horizontální frézovací jednotkou překlenutou tunelovým mezikusem, na kterém je uchycen svislý stojan se svislou vícevřetenovou vrtací jednotkou, přičemž oba stroje jsou vybaveny optoelektrickou kontrolou nástrojů a oplachovacím systémem.

Výhodou automatické obráběcí linky provedené podle vynálezu je značná úspora pracovních sil při současném zvýšení produkce, poměrně malý zastavěný prostor daný kompaktností řešení, ale i poměrně malý instalovaný příkon. Poškození nástrojů je kontrolováno optoelektrickými snímači, takže nemůže dojít k výrobě zmetku nebo k havarii některého uzlu. Další výhodou je určitá, i když omezená možnost přestavby na opracování tvarově příbuzných součástí, zvyšuje se bezpečnost práce a kultura pracovního prostředí v důsledku komplexního vyřešení třískového hospodářství, automatizace chlazení a oplachování, manipulace s polotovary a hotovými obrobky a podobně.

Příkladné provedení automatické obráběcí linky podle vynálezu je schematicky znázorněno na připojených výkresech, kde na obr. 1 je celkové uspořádání, na obr. 2 je speciální horizontální hlubokovrtací stroj v půdorysném pohledu, na obr. 3 je speciální horizontální hlubokovrtací stroj v pohledu ze směru "P", na obr. 4 je tentýž stroj ze směru "R", na obr. 5 je horizontálně vertikální speciální stroj v půdorysném a na obr. 6 v nárysném pohledu.

Na vstupní skluz 1 navazuje nekonečný mezioperační dopravník 2, jehož články 3 jsou střídavě opatřeny odpruženými výkyvnými paletami pro dvojice obrobků 5. Střed vykývnutí výkyvných palet v ose jednoho z dvojice obrobků 5, jejichž vzájemná vzdálenost představuje současně zdvih pohybového hydromotoru a je rovna velikosti přepony pravoúhelníka, jehož odvěšny jsou dány horizontálním a vertikálním přesunutím obrobků 5, prováděným z technologických důvodů. Ve směru kolmém na tok obrobků 5 je umístěn manipulátor 10 s otočnými chapači 11, který slouží k automatické výměně obrobků 5 u horizontálního hlubokovrtacího stroje 12, a dále další manipulátor 13 s neotočnými chapači 14, který slouží k automatické výměně obrobků 5 u horizontálně-vertikálního stroje 15. Použití otočných nebo neotočných chapačů 11, 14 souvisí s orientací polotovarů obrobků 5 na vstupním skluzu 1 a požadovanou orienta-

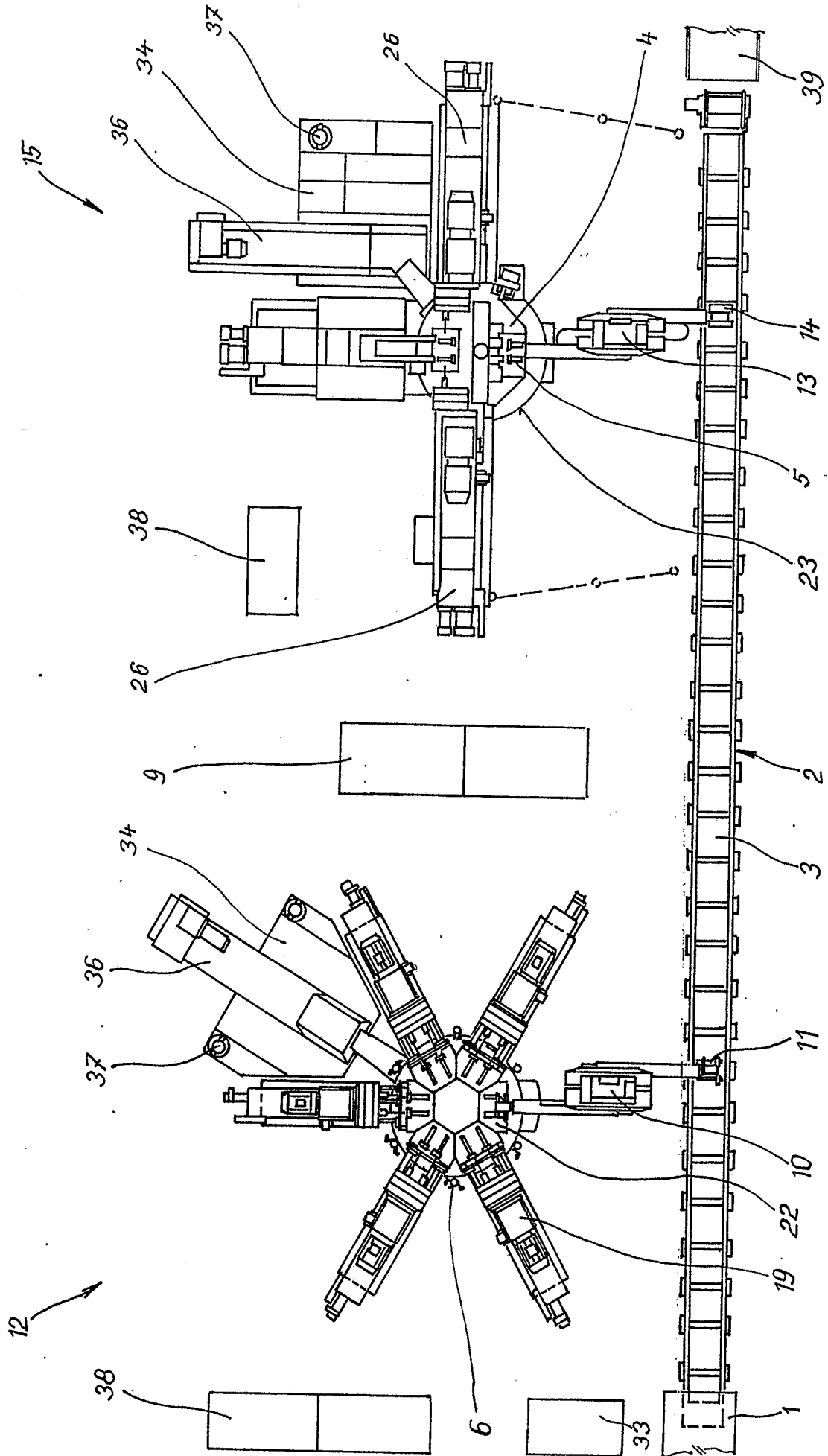
cí obrobků 5 u horizontálního hlubokovrtacího stroje 12, která je z technologických důvodů opačná než u horizontálně-vertikálního stroje 15. Horizontální hlubokovrtací stroj sestává z vícepolohového otočného stolu 16, k jehož středovému podstavci 17 jsou vějířovitě připojeny vodorovné pomocné podstavce 18, nesoucí konstrukčně shodné dvouvřetenové pracovní jednotky 19, jejichž pracovní nástroje 20 jsou délkově odstupňovány. Na pohyblivé části 21 vícepolohového otočného stolu 16 jsou také vějířovitě rozmístěny samostředící segmentové upínače 22 dvojic obrobků 5. Horizontálně-vertikální stroj 15 sestává z dvoupolohového otočného stolu 23, k jehož středovému podstavci 24 jsou protilehle připevněny jednak dva vodorovné boční podstavce 25, nesoucí zrcadlově souměrné horizontální dvouvřetenové vrtací jednotky 26 s dalšími pracovními nástroji 20, jednak vodorovný zadní podstavec 28 s frézovací jednotkou 29, překlenutou tunelovým mezikusem 30, na kterém je uchycen svislý stojan 31 se svislou vícevřetenovou vrtací jednotkou 32, opatřenou zbývajícími pracovními nástroji 20 a nevyznačeným vrtacím vedením. Na pohyblivé části 35 dvoupolohového otočného stolu 23 jsou umístěny dva půlkruhové patrové upínače 4 dvojic obrobků 5. K podstavcům 17, 18, 24, 25 respektive ke svislému stojanu 31, jsou připevněny nosné konzoly 6 optoelektrických vysílačů 7 a přijímačů 8, umístěných tak, aby dráha paprsku byla přeřazena spíčkami nástrojů 20, jednotek 19, 26, 32 v základní poloze. Optoelektrická kontrola se provádí před začátkem každého pracovního cyklu a slouží jednak ke zjištění stavu ostří, jednak ke zjištění přítomnosti řezné části nástrojů 20 vůbec. Mezi oběma stroji 12, 15 je umístěna společná elektroskřín 9. Jako zdroj tlakového média slouží hydraulické agregáty 38, které jsou s elektroskříní 9, oběma stroji 12, 15, manipulátory 10, 13, mezioperačním dopravníkem 2 a řídicím pultem 53 propojeny nezakreslenými horními koryty a svody, ve kterých je společně vedeno tlakové médium i vodiče elektro. Oba stroje 12, 15 jsou vybaveny nádobami 34 na třísky a chladicí kapalinu, vybavenými jednak dopravníky 36 třísek, na které funkčně navazuje nezakreslený společný /podpovrchový/ sběrač třísek, jednak čerpadly 37, která slouží k zajištění dodávky chladicí a oplachovací kapaliny k oběma strojům 12, 15. Chladicí kapalina je do pracovního prostoru vedena přes nezakreslené elektromagnetické ventily, kterými jsou vybaveny všechny jednotky 19, 26, 29, 32. Upínače 4, 22 jsou vybaveny oplachovacím systémem 27. Na konci mezioperačního dopravníku 2 je umístěn výstupní skluz 39.

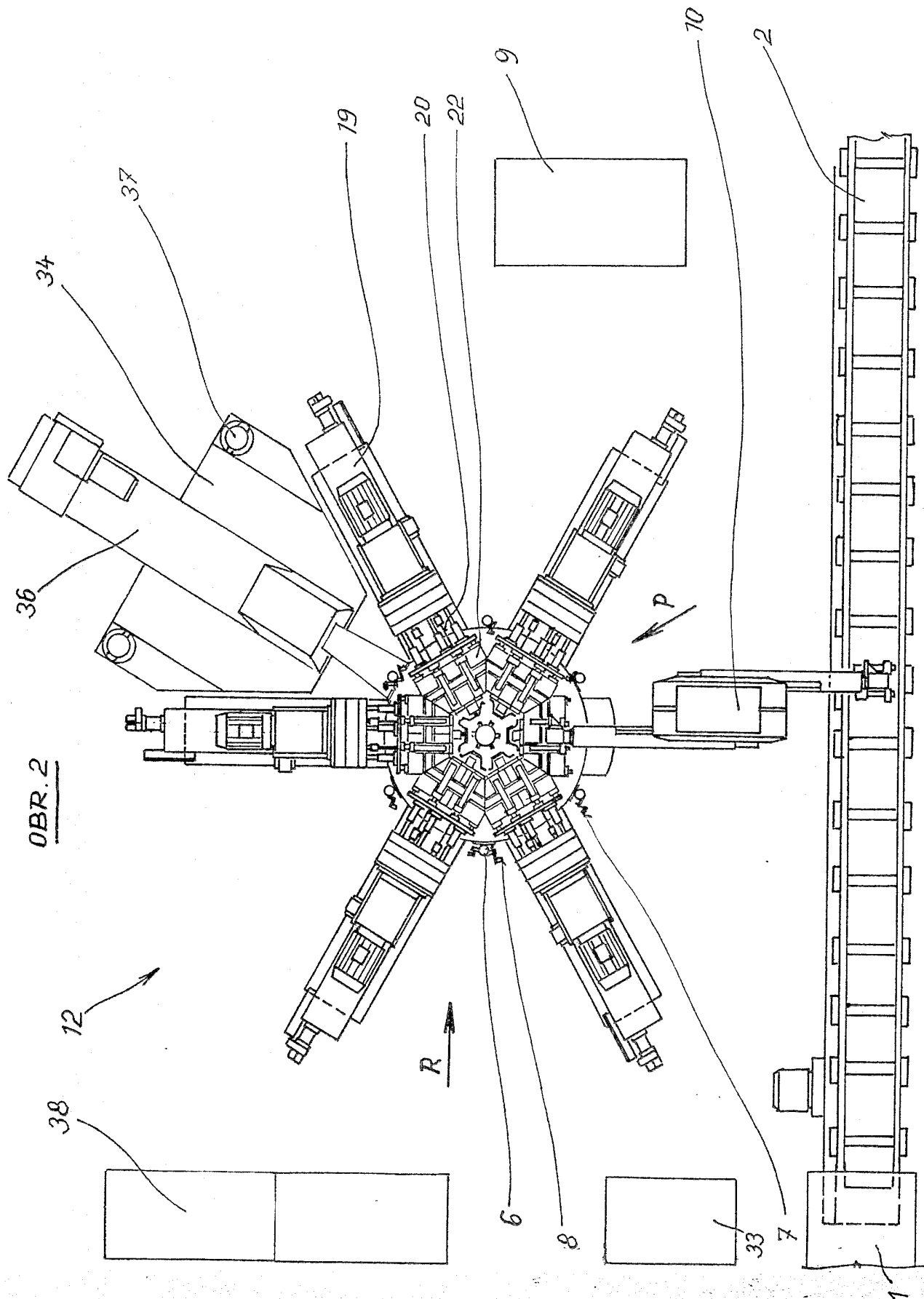
Po kontrole zapolohování neopracovaného obrobku 5 na výkyvné paletě vykoná mezioperační dopravník 2 krok, rovný zdvihu pohybového hydromotoru 7 a ze vstupního skluzu 1 se odebere další neopracovaný obrobek 5. Při dalším pohybu mezioperačního dopravníku 2 zaujmou oba neopracované obrobky 5 žádoucí funkční polohu. Otočné chapače 11 manipulátoru 10 uchopí dvojici neopracovaných obrobků 5, neoznačená ramena manipulátoru 10 se vertikálně pozvednou a otočí o 180° . Také otočné chapače 11 provedou obrát o 180° a vloží dvojici neopracovaných obrobků 5 do samostředícího segmentového upínače 22 horizontálního hlubokovrtacího stroje 12. Pohyblivá část 21 vícepolohového otočného stolu 16 postupně dopravuje dvojici neopracovaných obrobků 5 do pracovních poloh horizontálního hlubokovrtacího stroje 12, až se nakonec částečně opracované obrobky 5 dostanou do jeho výměnné polohy. Mezioperační dopravník 2 vykoná mezitím další kroky, čímž se pod otočné chapače 11 manipulátoru 10 dostane další dvojice neopracovaných obrobků 5. Otočné chapače 11 manipulátoru 10 uchopí současně dvojici částečně opracovaných obrobků 5, a dvojici dalších dosud neopracovaných obrobků 5 na další výkyvné paletě mezioperačního dopravníku 2, neoznačená ramena manipulátoru 10 se vertikálně pozvednou, opláchnou se funkční plochy samostředícího segmentového upínače 22 horizontálního hlubokovrtacího stroje 12 a otočné chapače 11 manipulátoru 10 přetočí dvojici částečně opracovaných obrobků 5, stejně jako dvojici dalších dosud neopracovaných obrobků 5 o 180° . Ramena manipulátoru 10 se otočí také o 180° a částečně opracované obrobky 5 jsou vloženy na další výkyvnou paletu, zatímco dvojice dalších neopracovaných obrobků 5 je vložena do samostředícího segmentového upínače 22 horizontálního hlubokovrtacího stroje 12 a cyklus se opakuje. Mezioperační dopravník 2 vykoná potřebný počet kroků, až se výkyvná pa-

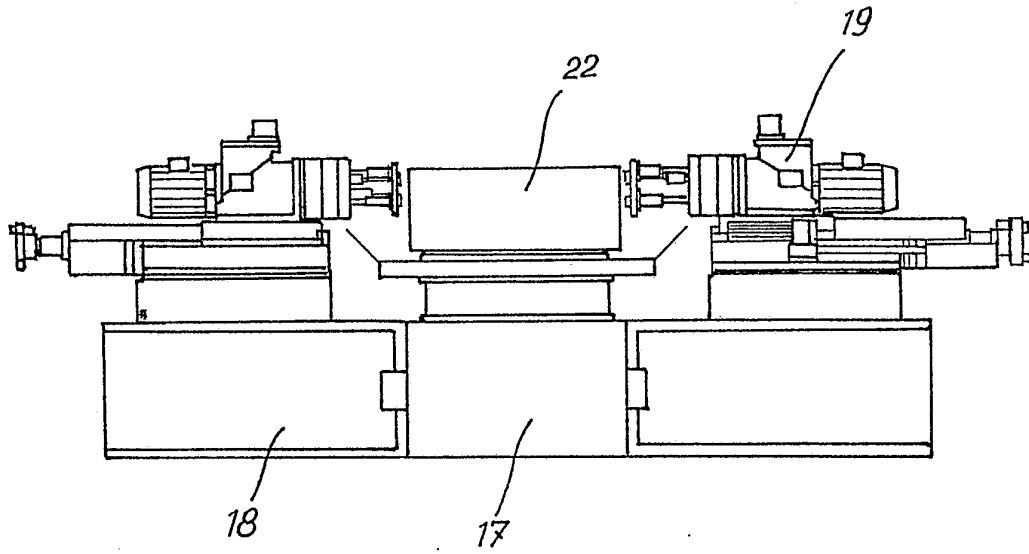
leta s částečně opracovanými obrobky 5 dostane pod neotočné chapače 14 dalšího manipulátoru 13. Neotočné chapače 14 uchopí dvojici částečně opracovaných obrobků 5 a neoznačená ramena tohoto dalšího manipulátoru 13 se vertikálně pozvednou, otočí se o 180° a dvojice částečně opracovaných obrobků 5 se vloží do půlkruhového upínače 4 horizontálně-vertikálního stroje 15. Pohyblivá část 35 dvoupolohového otočného stolu 23 se otočí o 180° a dvojice částečně opracovaných obrobků 5 se dostane do pracovního prostoru. Po ukončení pracovních operací se dvojice opracovaných obrobků 5 opět dostane do výměnné polohy. Mezioperační dopravník 2 vykoná mezitím další kroky, čímž se pod neotočné chapače 14 tohoto dalšího manipulátoru 13 dostane další dvojice částečně opracovaných obrobků 5. Neotočné chapače 14 uchopí dvojici opracovaných obrobků 5, stejně jako další dvojici částečně opracovaných obrobků 5 na mezioperačním dopravníku 2, a ramena manipulátoru 13 se vertikálně pozvednou. Oplachovací systém 27 opláchne funkční plochy půlkruhového upínače 4. Ramena manipulátoru 13 se otočí o 180° , dvojice opracovaných obrobků 5 se vloží na příslušnou výkyvnou paletu, zatímco další dvojice částečně opracovaných obrobků 5 je vložena do půlkruhového upínače 4 horizontálně-vertikálního stroje 15. Mezioperační dopravník 2 vykoná další kroky, oba stroje 12, 15 vykonávají své pracovní cykly a dvojice opracovaných obrobků 5 se postupně dostávají k výstupnímu sklu - zu 9, ze kterého jsou odebírány k dalšímu zpracování.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

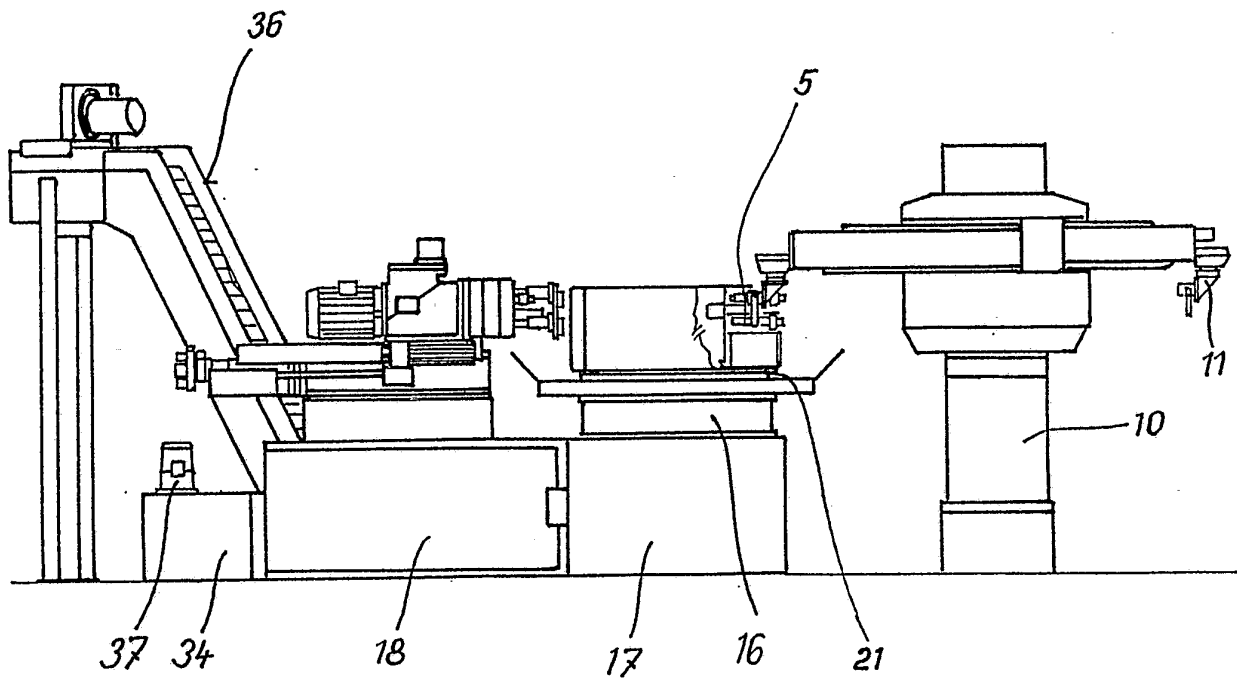
Automatická obráběcí linka na opracování dvojic rotačních obrobků, sestávající z článkového mezioperačního dopravníku, manipulačního zařízení a z nejméně dvou speciálních obráběcích strojů, vyznačující se tím, že podél článkového mezioperačního dopravníku /2/ je umístěn jednak manipulátor /10/ s otočnými chapači /11/ funkčně napojený vždy na jeden z vějířovitě uspořádaných samostředících segmentových upínačů /22/, umístěných na pohyblivé části /21/ vícepolohového otočného stolu /16/ horizontálního hlubokovrtacího stroje /12/, vybaveného konstrukčně shodnými dvouvřetenovými pracovními jednotkami /19/ s délkově odstupňovanými pracovními nástroji /20/, jednak další manipulátor /13/ s neotočnými chapači /14/ funkčně napojený vždy na jeden ze dvou půlkruhových patrových upínačů /4/ umístěných na pohyblivé části /35/ dvoupolohového otočného stolu /23/ horizontálně vertikálního stroje /15/ vybaveného dvěma protisměrně orientovanými horizontálními dvouvřetenovými vrtacími jednotkami /26/ s horizontální frézovací jednotkou /29/ překlenutou tunelovým mezikusem /30/, na kterém je uchycen svislý stojan /31/ se svislou vícevřetenovou vrtací jednotkou /32/, přičemž oba stroje /12, 15/ jsou vybaveny optoelektrickou kontrolou nástrojů /20/ a oplachovacím systémem /27/.



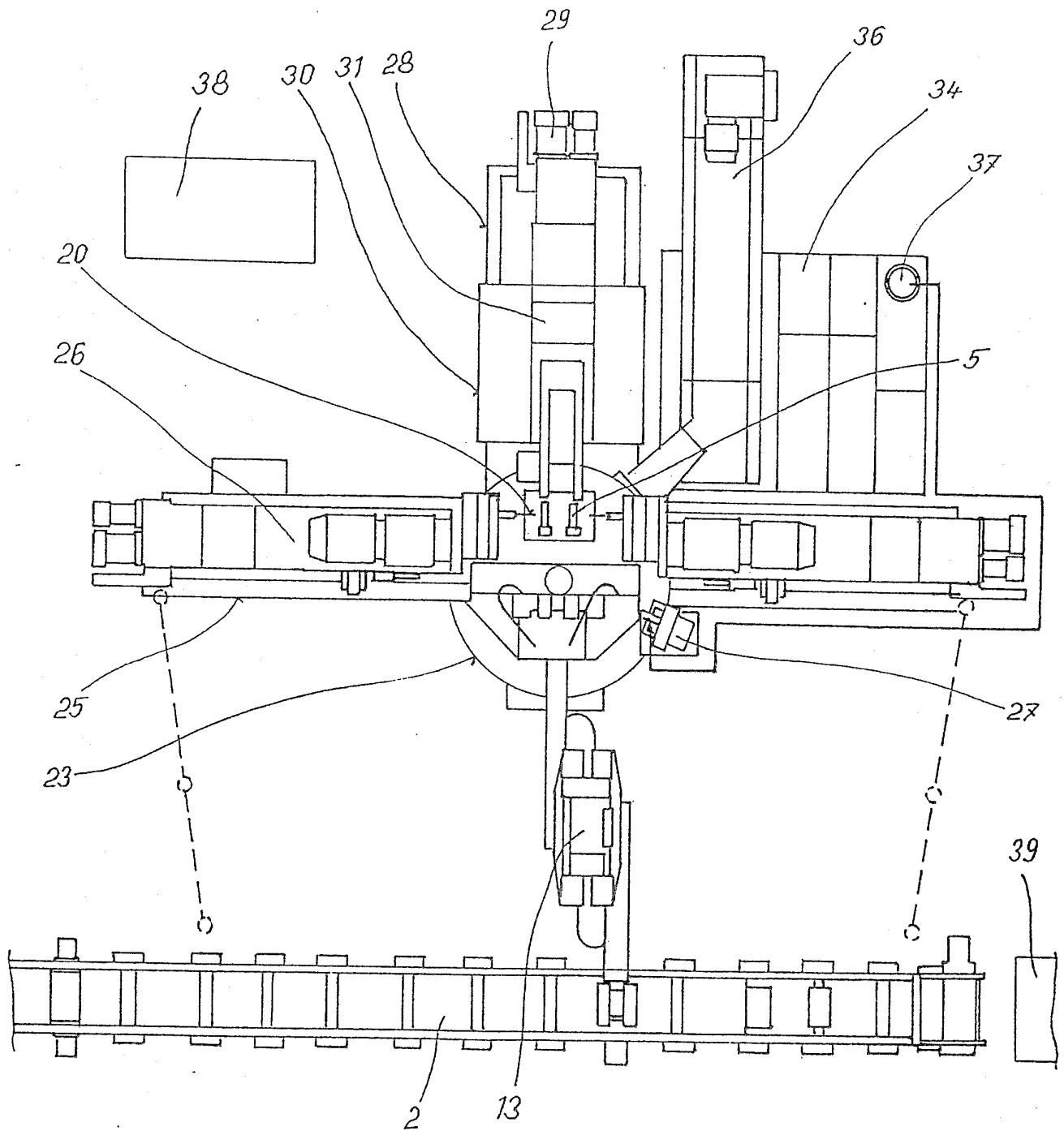




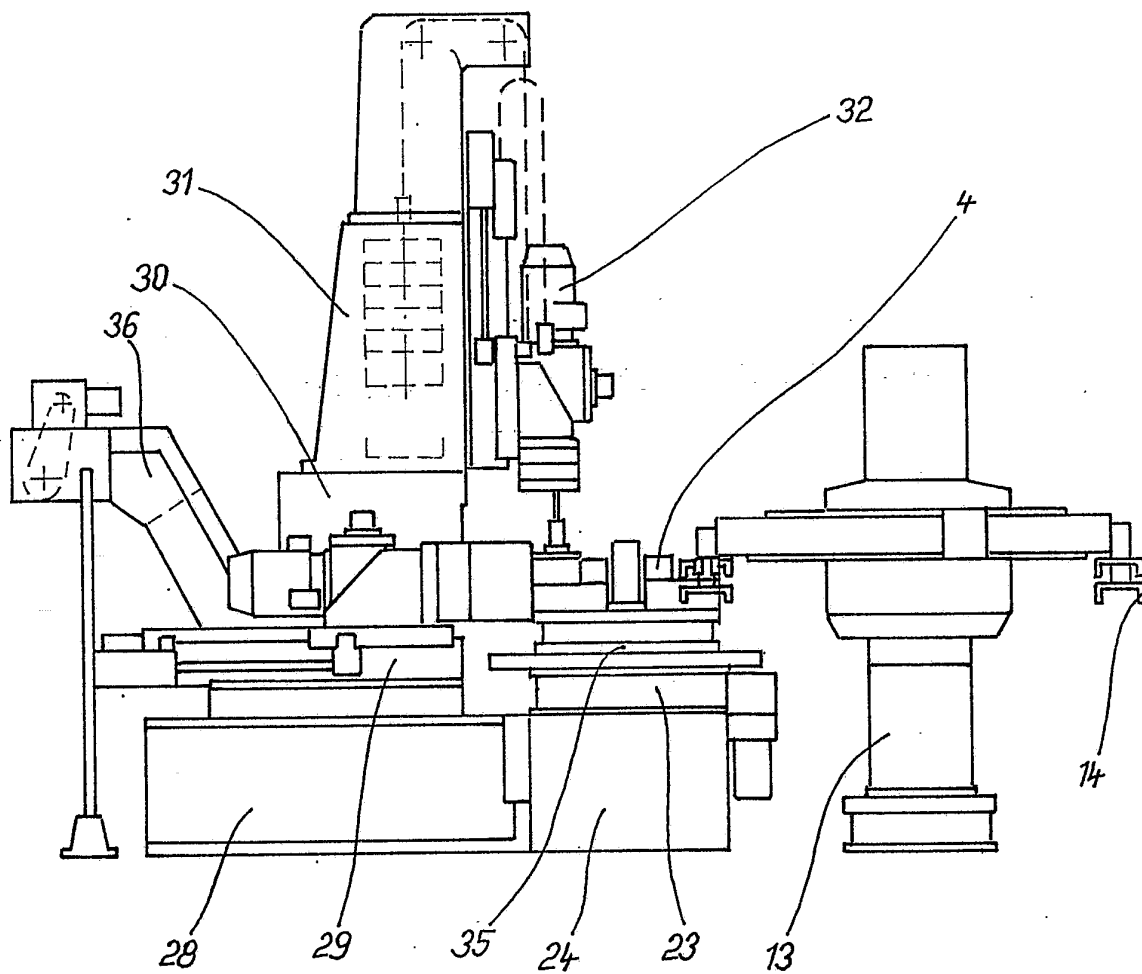
OBR.3



OBR.4



OBR. 5



OBR. 6