



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 070

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 06 80
(21) PV 4283-80

(51) Int. Cl.³ B 24 B 7/16

(40) Zveřejněno 31 08 81
(45) Vydáno 01 01 84

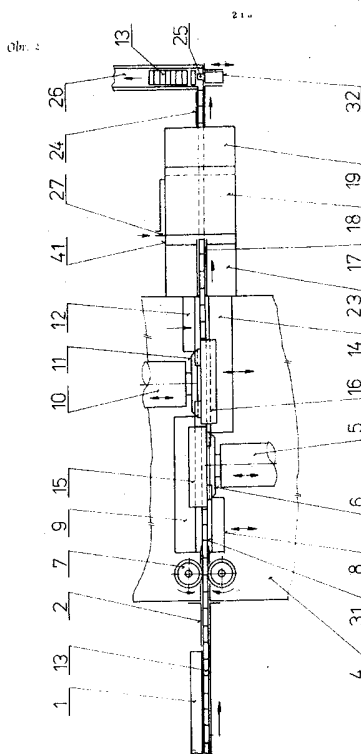
(75)

Autor vynálezu MUŽÍK VÍTĚZSLAV ing., ŠUMPERK

(54) Zařízení ke kontinuálnímu oboustrannému broušení planparalelních rovinných ploch obrobků.

Vynález řeší konstrukci zařízení ke kontinuálnímu oboustrannému broušení planparalelních rovinných ploch obrobků sestávající ze vstupní, pracovní a výstupní části.

Podstatou vynálezu je, že vstupní část sestává ze zásobníkového podavače a naváděcího vstupu, pracovní část sestává ze základu stroje, stolu s ložem, po jehož obou stranách jsou postupně ustaveny alespoň dva horizontálně stavitelné brusné vřeteníky a horizontálně stavitelné vodící prvky, proti kterým jsou opěrné členy s usměrňujícími členy stavitelnými vertikálně i horizontálně a výstupní část sestává z výstupu brusky, zásobníku a řadícího ústrojí s pohybovým prvkem, přičemž před, mezi nebo za brusné vřeteníky jsou ustavena podávací ústrojí nebo prací ústrojí.



Vynález se týká zařízení ke kontinuálnímu oboustrannému broušení planparalelních rovinných ploch obrobků sestávající ze vstupní, pracovní a výstupní části.

V současné době je prováděno opracování planparalelních rovinných ploch obrobků technologií jednostranného nebo i oboustranného broušení s brusným vřeteníkem zpravidla vertikálního uspořádání. Zařízení pro jednostranné broušení jsou v provedení s rotačním podávacím stolem nebo s rovinným stolem konající vratný přímočarý pohyb. Kované magnetické obrobky jsou přitom upínány elektromagneticky, nemagnetické obrobky jinými (pneumatickými, hydraulickými nebo mechanickými) upínači.

Jiná zařízení provádějící oboustranné broušení planparalelních rovinných ploch sestávající z dvojice brusných vřeteníků vertikálně ustavených v jedné ose s brusnými čelními rovinami proti sobě. Broušené obrobky jsou do brusné roviny mezi čelní brusné plochy kotoučů podávány buď rotačními podavači nebo přímočarými unášecími prvky jako řetězy, lana a podobně. Je známo i kontinuální průchozí brusné zařízení pro jednostranné roviné broušení a vertikálně uspořádaným brusným vřeteníkem s čelním brusným kotoučem. Broušené obrobky jsou kladeny na unášecí nekonečný dopravní pás, který je unáší do brusné zóny. Broušené obrobky vedené transportním unášecím pásem po magnetické opěrné desce jsou jednostranně při průchodu broušeny čelem hrcového kotouče.

Nevýhodou současných brusných zařízení s jednostranně ustaveným brusným vřeteníkem a s rotačním nebo podélným upínacím stolem je, že obrobky jsou broušeny jen jednostranně, a to buď diskontinuálně, po ložných dávkách na konečný finální rozměr, nebo kontinuálně, s plynulým vkládáním obrobků na rotační podavač (unášec), s nastaveným stranovým úběrem. Pro opracování druhé protilehlé strany je vždy nutno nejprve jednostranně obrousit celou výrobní dávku a pak seřídít brusné zařízení na úběr druhé protilehlé čelní planparalelní plochy. Výrobky se musí po jednostranném obroušení ihned očistit, často odmagnetovat, aby byl odstraněn ulpívající ubrus zejména z broušené plochy. Tento by po zaschnutí a při broušení protilehlé plochy jako nerovnost působil značné obtíže a znemožňoval by tak dosažení žádané planparalelnosti výrobku.

Nevýhodou jednostranného brusného zařízení s průběžným transportním podávacím systémem, nekonečným pásem, je právě tento unášecí prvek. A to nejen po stránce provozní spolehlivosti, což vyžaduje průběžnou kontrolu a údržbu, ale i jeho životnosti, odolnosti proti otěru (poškození) a stálosti v mokřém prostředí. Přes poměrně vysokou provozní výkonnost je použití těchto zařízení omezeno svojí přesností broušení. Nelze je tedy provozně nasadit v podmínkách maximálních požadavků na přesnost finálního rozměru. Rovinnost, jakož i planparalelnost jsou prakticky dány přesností výroby právě tohoto unášecího pásu, jež vede výrobky celou brusnou rovinou zařízení. Použití speciálních transportních pásů umožňuje sice dosažení dosti vysokých přesností broušených ploch, řádově 1 - 3 setiny mm, avšak dotyková plocha pásu s obrobky vyžaduje značnou provozní péči a neustálý oplach. Tato zařízení jakož i obnova transportních pásů jsou i ekonomicky nákladná.

Nevýhodou stávajících zařízení pro současné oboustranné broušení obrobků mezi dvojicí protilehle ustavených brusných vřeteníků je, že planparalelní čelní plochy obrobku jsou v brusné mezeře prakticky broušeny "letmo". Ponejvíce jsou obrobky unášecími podavači vedeny, maximálně jen přidržovány, nikoliv pevně drženy.

213 070

Stanovený úběr je nekontrolovatelný a je dán velikostí odporů jednotlivých brouškových čelních ploch. Dosažení žádoucí rovinnosti, planparalelnosti, broušené plochy je dáno současným stavem rovinnosti čelní brusné vrstvy kotoučů, velikostí úběru a rychlosti podavačů do záběru. Pro dosažení žádané rovinnosti (řádově 0,003 až 0,005 mm na délku cca 10 až 15 mm) je omezen i stranový úběr (prakticky u materiálů z tvrdých karbidů je 0,10 až 0,15 mm na stranu) a při větších přídavech se musí brousit na více průchoďů zařízením s častým orovněváním čelní roviny aktivní brusné vrstvy kotouče.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení ke kontinuálnímu oboustrannému broušení planparalelních rovinných ploch obrobků, sestávající ze vstupní, pracovní a výstupní části, podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vstupní část sestává ze zásobníkového podavače a naváděcího vstupu, pracovní část sestává ze základu stroje a stolu s ložem, po jehož obou stranách jsou postupně ustaveny alespoň dva horizontálně stavitelné brusné vřeteníky a horizontálně stavitelné vodící prvky, proti kterým jsou opěrné členy s usměrňujícími členy stavitelnými vertikálně i horizontálně a výstupní část sestává z výstupu zásobníku a řadicího ústrojí s pohybovým prvkem. Před, mezi a nebo za brusné vřeteníky jsou ustavena podávací ústrojí a nebo prací ústrojí, přičemž prací ústrojí obrobků je tvořeno podávacím ústrojím a nebo jen prací a ofukovací zónou, přičemž prací zóna sestává z dvouřadých tlakových vodních trysek a alespoň jednoho páru rotačních kartáčů a ofukovací zóna sestává z ofukovacího ventilátoru a dvojice rotačních kartáčů. Řadicí ústrojí obrobků je tvořeno vstupním podávacím ústrojím a nebo jen vstupním vedením.

Hlavní výhodou uvedeného brusného zařízení je produkční kontinuální broušení obou protilehlých planparalelních ploch obrobků při jednom průchoďu strojním zařízením. Přesnost broušené plochy je vyšší, neboť obrobek je v brusné rovině jednoznačně veden po přesně zabroušených vodících prvcích a členem v loži stolu. Broušená plocha nekopíruje případné proměnlivé nerovnosti unašecích podávacích pásů, takže obroušená plocha obrobku dosahuje lepší rovinnosti, jakož i žádané planparalelnosti. Nemalou výhodou je i volba velikosti stranového úběru na libovolné straně broušené plochy. Celkový přídavek, úběr na stranu, je odebírán hloubkovým způsobem broušení najednou, na finální rozměr obrobku.

Nezanedbatelnou výhodou je i skutečnost, že zařízení prakticky vylučuje ztrátové časy překládáním výrobku pro opracování protilehlé strany, či pro naložení další dávky. Kontinuální cyklus vkládání obrobků do zařízení využívá plně hlavní čas operace pro kontinuální broušení, které je prakticky nepřerušeno. Tím je i zatížení brusného vřeteníku plynulé bez pulzací. Netrpí tak uložení vřetene a jeho životnost jakož i životnost brusného kotouče je vyšší.

Brusné zařízení uplatňuje pozitivní prvky broušení, zaručující tak maximální produktivitu při vysoké přesnosti broušených ploch. Je nenáročný na obsluhu a seřizování při změně tvaru a velikosti broušených obrobků.

Na přiložených výkresech je na obr. 1 znázorněn čelní pohled celé sestavy zařízení včetně spádového zásobníku, pracovního ústrojí a řadicího ústrojí broušených výrobků, na obr. 2 je znázorněn půdorys výše uvedené sestavy zařízení, na obr. 3 je částečný příčný

řez stolu v brusné zóně a na obr. 4 je znázorněn půdorys alternativního provedení zařízení se zesíleným podávacím ústrojím obrobků.

V obr. 1, 2 a 3 je návrh sestavy zařízení, sestávající ze spádového zásobníku 1 spojeného přes naváděcí vstup 2 s vlastním brusným zařízením, které je tvořeno základem 3 stroje s rovinným stolem 4 nesoucí podélné lože 31, vedené středem rovinného stolu 4, dva protilehle ustavené ve směru posuvu vůči sobě posunuté brusné vřeteníky 5 a 10 s brusným kotoučem 6 a 11, dále vstupní podávací ústrojí 7 navazující na vodící prvek 8 a opěrný člen 9, přičemž opěrný člen 9 je ustaven na straně lože 31 proti prvnímu brusnému vřeteníku 5 přes celou čelní plochu protilehlého brusného kotouče 6 a vřeteníku 10, a za brusným kotoučem 11 přechází ve vodící prvek 12, proti kterému je opět na straně prvního brusného vřeteníku 5 přes celou čelní plochu brusného kotouče 11 opěrný člen 14 přiléhající těsně k obvodu brusného kotouče 6. V brusné rovině prvního i druhého brusného vřeteníku 5 a 10 je ustaven vertikální usměrňující člen 15 a 16. Na výstup 17 brusky je napojeno prací ústrojí 41 obrobků tvořené prací zónou 18 a ofukovací zónou 19 se společnou sběrnou vanou 23 přecházející na výstup 24 pračky, na který je napojeno řadící ústrojí 32 s pohybovým prvkem 25 a zásobníkem 26, dále zařízení obsahuje vstup 27 a výstup 28 tlakové vody, stranové vedení 29, vodní trysky 20, rotační kartáče 21, ofukovací ventilátor 22, středovou výplň kotoučů 30, kryt brusky 33 a sběrný spádový kanál 40 a rotační obrobek 13.

Na obr. 4 je alternativní příklad provedení zařízení sestávající ze zásobníkového podavače 37, prizmatických obrobů 13a a identických brusných stupňů ustavených zrcadlově přesazeně proti sobě podél lože 11 jako v obr. 1 a 2, avšak s tím rozdílem, že za prvním brusným vřeteníkem 5 na opěrný člen 9 a středové vedení 38 je napojeno koncové podávací ústrojí 34 navazující na středové naváděcí vedení 39 a opěrný člen 14 druhého brusného vřeteníku 10 a dále na vodící prvek 12 a výstup 17 brusky je zapojeno podávací ústrojí 35 pračky se vstupním vedením 36 pracího ústrojí 41, jež navazuje na řadící ústrojí 32 prizmatických obrobků 13a, identické provedení jak uvedeno již v obr. 1 a 2.

Rotační obrobek 13 je obsluhou stroje kladen na stojato do spádového zásobníku 1, odkud je tento samovolně naveden přes naváděcí vstup 2 do vstupního podávacího ústrojí 7, a je tímto nuceně tlačěn jeden za druhým po loži 31 rovinného stolu 4 mezi stavitelný vodící prvek 8 a pevně nastavený opěrný člen 9 do brusné zóny tvořené prvním brusným vřeteníkem 5 s brusným kotoučem 6 a opěrným členem 9 a přechází do další brusné zóny zrcadlově ustavené na protilehlé straně děleného lože 31, tvořené druhým vřeteníkem 10 s brusným kotoučem 11 a opěrným členem 14, přičemž je rotační obrobek 13 při průchodu brusnými zónami pevně veden podél opěrných členů a současně tlačěn do lože 31 odpruženým vertikálním usměrňujícím členem 15, 16. Potom podél vodícího prvku 12 na konci rovinného stolu 4 z výstupu 17 brusky vstupuje do pracího ústrojí 41, sestavené s výhodou například z prací zóny 18 a ofukovací zóny 19, kde je obrobek za pohybu řadou tlakových vodních trysek 20 oboustranně opláchnut a jedním či více páry rotačních kartáčů 21 mechanicky očištěn, načež je po průchodu ofukovací zónou 19 zbaven přebytku vodních kapek ofukovacím ventilátorem 22, popřípadě suchými rotačními kartáči a nebo sušen příváděným proudem teplého vzduchu. Z výstupu 24 pračky je naveden na vstup řadícího ústrojí 32, kde je vratným pohybovým prvkem 25 skládán do tvarového sloupku a zásobníku 26 obroušených obrobků.

Dle alternativního provedení (obr. 4) je prizmatický obrobek 13a nuceně přiveden zásobníkovým podávacím 37 na naváděcí vstup 2, kde je vstupním podávacím ústrojím 7 uchopen a nuceně tlačěn do I. brusného stupně, jak uvedeno již dle provedení obr. 1 a 2. Po výstupu ze středového vedení 38, po obroušení první plochy, je prizmatický obrobek 13a naveden do podávacího ústrojí 34, kde je oboustranně uchopen a nuceně tlačěn jeden za druhým do II. brusného stupně. Po projití, obroušení druhé protilehlé planparalelní plochy, postupuje pak z vodícího prvku 12 a opěrného členu 14 přes výstup 17 brusky do podávacího ústrojí 35 pračky, kterým je opět nuceně tlačěn přes vstupní vedení 36 do pracího ústrojí 41 a řadicího ústrojí 32 obrobků, jak již výše uvedeno.

Zařízení pro oboustranné broušení planparalelních ploch obrobku 13 (13a) se dvěma samostatně řiditelnými brusnými stupni zcela na sobě nezávislými zaručuje nejoptimálnější podmínky broušení v běžné praxi. Pro rotační tvary lze s výhodou použít gravitační spádový (například deskový) zásobník, kde je využito přirozeného valení rotačního obrobku 13 jak na naváděcí vstup 2, tak i průchozem zařízením a přes výstup 17 brusky, při průchodu prací zónou 18 a ofukovací zónou 19, až do řadicího ústrojí 32. Prizmatický obrobek 13a je na naváděcí vstup 2 vstupního podávacího ústrojí 7 nuceně dopraven zásobníkovým podávacím 37. Tento je tvořen stranovým třecím dopravníkem nebo nosným transportním unášecím pásem se stranovým vedením obrobků. Lože 31 (obr. 3) vedené středem rovinného stolu 4 je podélně a nebo příčně dělené a umožňuje tak odplavení odbrusu materiálu obrobků z jeho povrchu do sběrného spádového kanálu 40 vyústěného do vany brusky. K tomu přispívají i účelně situované vodní trysky, takže vodní paprsky neustále oplachují styčné plochy lože 31, vodících prvků 8, 12 a opěrných členů 9 a 14. Brusný vřeteník 2 (10) je osazen čelním brusným kotoučem 6 (11) běžného $\varnothing$ (150 až 300 mm) s náběhem brusné vrstvy pod úhlem $= 5$ až 15° , přičemž smysl jejich otáčení je proti posuvu obrobku, takže během broušení tlačí tečnou silou tyto do lože 31. Broušený rotační obrobek 13 je při průchodu současně tlačěn i osovou složkou řezné síly do opěrného členu 9 a 14. Třecí silou těchto vedení a třecí silou vyvozenou od pružně nastaveného vertikálního usměrňujícího členu 15 (16), jakož i třením o povrch lože 31, je eliminováno případné protáčení obrobku 13.

Prizmatický obrobek 13a silového účinku vertikálního usměrňujícího členu 15 (16) nevyžaduje. Tento slouží v tomto případě pouze jako stabilizující vedení obrobků. Zóna jednotlivých brusných stupňů je nastavena na příslušný rozměr obrobku, kterým je tento nuceně kontinuálně jeden za druhým bez časových prodlev protlačován. Nenáročnou přestavitelností stavitelných prvků zařízení (podávacího ústrojí, opěrných členů a vodících prvků jakož i brusných vřeteníků) je řešena i rozměrová změna broušeného tvaru obrobku v dostupných mezích.

Vstupní podávací ústrojí 7, koncové podávací ústrojí 34, jakož i podávací ústrojí 35 pračky je zpravidla řešeno jedním či více páry hnacích prvků. S výhodou je zde toto řešeno oboustranně ustavenými třecími kotouči, které jsou alespoň jednostranně poháněny přes variátor elektrickým pohonem, přičemž protilehlá strana hnacích kotoučů může být i jen volně otočná a dle potřeby pružně nastavitelná na žádaný rozměr obrobku. Zesílené provedení podávacích ústrojí dle návrhu zařízení (obr. 4) zaručuje plynulý průtah obrobků celým zařízením jak rotačních, tak i prizmatických planparalelních tvarů. To

umožňuje broušení nejen značných jednostranných plošných přídavků, ale i běžných úběrů rozměrově středních tvarů z velmi tvrdých a odolných materiálů, jako jsou slitiny karbidů vysokotavitelných kovů, elektrokermiky apod.

Přidružené prací ústrojí 41 v jednoduchém provedení navazující bezprostředně za proces broušení je plně dostačující pro dokonalé mechanické čištění broušených ploch rotujícími kartáči v kombinaci s oplachem tlakovou vodou od produktů broušení. Tím, že obrobky nejsou v průběhu broušení přidržovány magnetickou silou, nejsou ani zmagnetovány a nelepí na jejich povrchu částice obrusu v důsledku zbytkového magnetismu, jež zůstává po broušení ve hmotě materiálu.

Prací ústrojí 41 osazené například jen prací zónou (tlakovými vodními tryskami 20 a nebo jen mokřými rotačními kartáči 21) může být ustaveno s výhodou již za první brusný stupeň. Tím bude dosaženo vyšší čistoty dosedací (opěrné) plochy obrobku a lepšího geometrického rozměru. Navazující řadicí ústrojí 32 obrobku 13 (13a) do tvarového sloupku jakož i vkládání obrobků do vstupního zásobníku kladé minimální nároky na pracnost a obsluhu tohoto zařízení. Uvedený příklad provedení zařízení dle obr. 4 dovoluje stavbu tohoto zařízení i jako sestavu z dílčích celků tvořených jednotlivými brusnými stupni s vlastním podávacím ústrojím. Obdobně i prací ústrojí 41 a řadicí ústrojí 32 může tvořit se svým podávacím ústrojím 35 pračky samostatný dílčí kus použitelný libovolně, samostatně nebo jako ve vazbě na jiné vhodné brusné zařízení.

Alternativně tedy může být i zařízení dle obr. 4 s tím, že je toto provedeno jenom s jedním brusným vřeteníkem, např. pouze pro jednostranné broušení. Popřípadě je druhý brusný vřeteník odstaven, odsunut z brusné roviny a nahrazen příslušným vedením, nebo je brusný kotouč zaměněn za elastický rektifikační kotouč a tento brusný vřeteník plní funkci rektifikace, zaoblování. Obdobně je možná záměna umístění pracího ústrojí 41 dle potřeby, tj. před, mezi a nebo za brusné (rektifikační) vřeteníky.

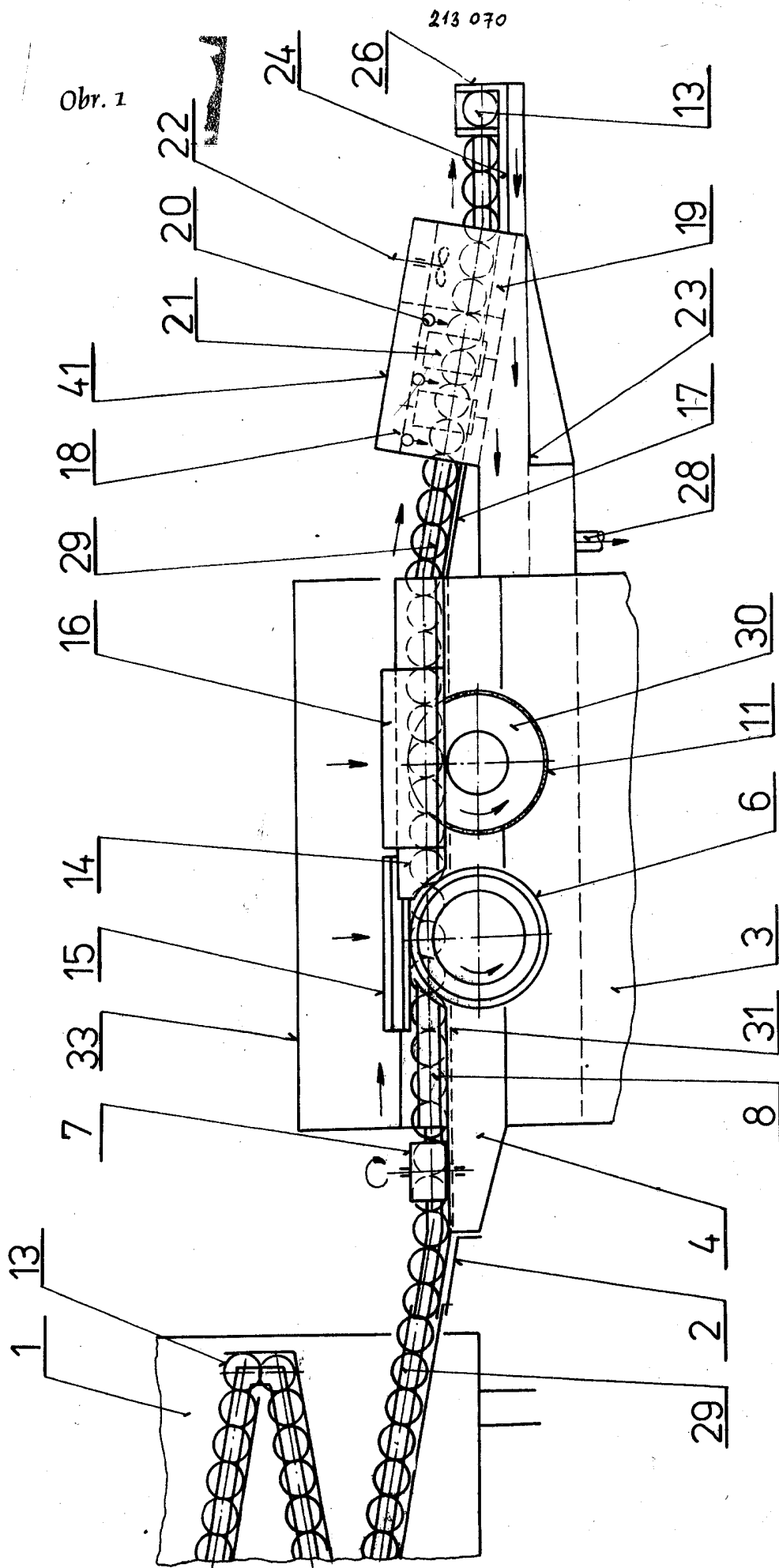
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

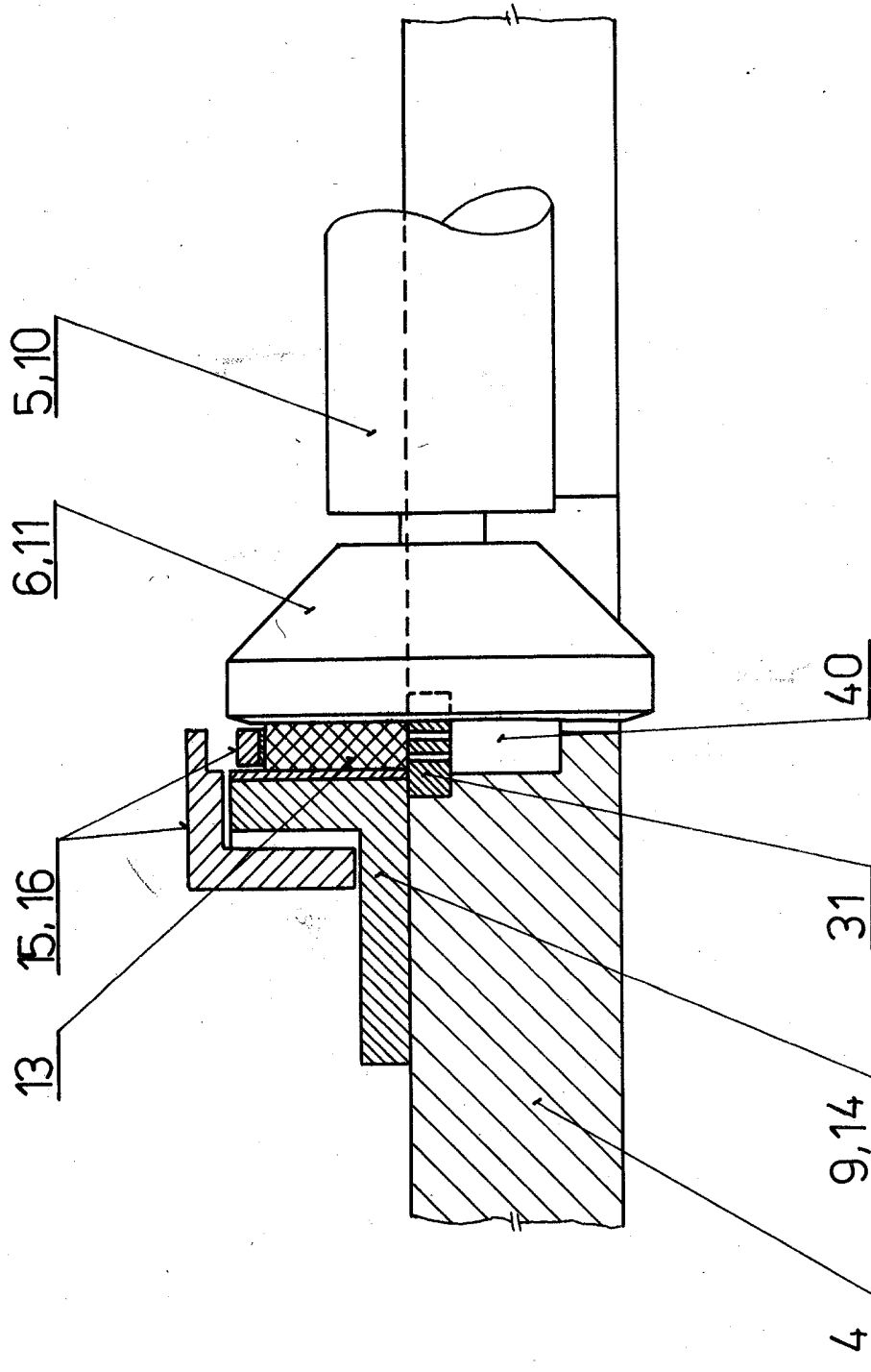
1. Zařízení ke kontinuálnímu oboustrannému broušení planparalelních rovinných ploch obrobků, sestávající ze vstupní, pracovní a výstupní části vyznačené tím, že vstupní část sestává ze zásobníkového podavače (37) a naváděcího vstupu (2), pracovní část sestává ze základu stroje (3), stolu (4) s ložem (31), po jehož obou stranách jsou postupně ustaveny alespoň dva horizontálně stavitelné brusné vřeteníky (5, 10) a horizontálně stavitelné vodící prvky (8, 12), proti kterým jsou opěrné členy (9, 14) s usměrňujícími členy (15, 16) stavitelnými vertikálně i horizontálně a výstupní část sestává z výstupu (17), zásobníku (26) a řadicího ústrojí (32) s pohybovým prvkem (25),
2. Zařízení podle bodu jedna vyznačené tím, že před, mezi a nebo za brusné vřeteníky (5, 10) jsou ustavena podávací ústrojí (7) a nebo prací ústrojí (41).

213 070

3. Zařízení podle bodu 1 a 2 vyznačené tím, že prací ústrojí (41) obrobků je tvořeno podávacím ústrojím (35) a nebo jen prací a ofukovací zónou, přičemž prací zóna (18) sestává z dvouřadých tlakových vodních trysek (20) a nejméně jednoho páru rotačních kartáčů (21) a ofukovací zóna (19) sestává z ofukovacího ventilátoru (22) a dvojice rotačních kartáčů (21).
4. Zařízení podle bodu 1 až 3 vyznačené tím, že řadicí ústrojí 32 obrobků je tvořeno vstupním podávacím ústrojím (7) a nebo jen vstupním vedením (36).

4 výkresy





Obr. 4

