PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

1988-97

(19)

ČESKÁ REPUBLIKA

(22) Přihlášeno: **24. 06. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **26.06.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **97/1606**

(33) Země priority: **CH**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14. 01. 97**
(Věstník č. 1/97)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.[6]:
B 23 Q 1/01
B 23 C 1/00

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

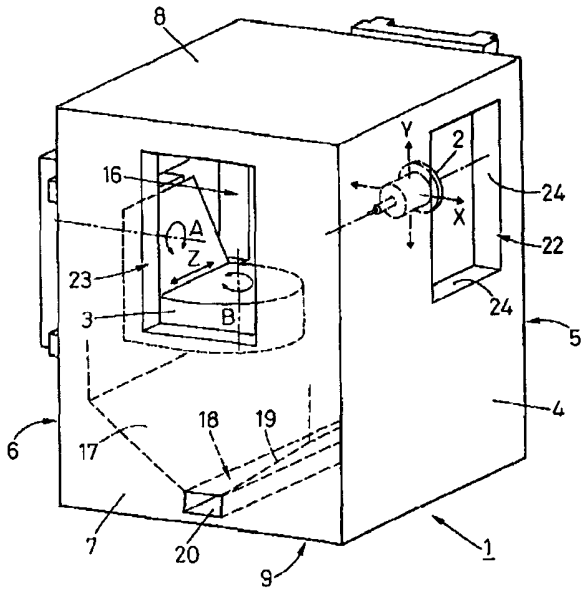
(71) Přihlášovatel:
STARRFRÄSMASCHINEN AG, Rorschacherberg, CH;

(72) Původce:
Meier Peter, Goldach, CH;

(74) Zástupce:
Malůšek Jiří Ing., Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300;

(54) Název přihlášky vynálezu:
Obráběcí centrum

(57) Anotace:
Stěny (4, 5, 6, 7, 8, 9), které vymezují obráběcí prostor, a které jsou součástí rámu (1), jsou uspořádány tak, že těmito stěnami (4, 5, 6, 7, 8, 9) jsou zachytitelná zatížení vznikající obráběním obrobku.



CZ 1988-97 A3

PV 1988-97

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

24 VII 97

DOŠLO

54993

Obráběcí centrum

Oblast techniky

Vynález se týká obráběcího centra k třískovému obrábění, zvláště frézování, sestávajícího z upínače nástrojů, držáku obrobků, alespoň jednoho pojezdového zařízení k provádění relativních pohybů mezi upínačem nástrojů a držákem obrobků, z rámu, na kterém je uspořádán držák obrobků, upínač nástrojů a pojezdové zařízení a stěny, které vymezují obráběcí prostor.

Dosavadní stav techniky

V průmyslové výrobě jsou k opracovávání obrobků používány obráběcí stroje. Na tyto obráběcí stroje, což jsou většinou frézky a soustruhy, jsou v praxi kladeny různé požadavky. Hlavně by na těchto strojích mělo být dosahováno co největší přesnosti. Na druhé straně by však stroje měly umožňovat racionální výrobu, což ovšem obnáší obvykle velké obráběcí výkony. Tyto velké výkony lze dosáhnout jen při vysokých otáčkách a velkých obráběcích silách, které se však nepříznivě promítají do tuhosti stroje, snižují jeho přesnost a tím je potom stále obtížnější dosahovat vysoké přesnosti v malých tolerancích. Kromě toho by měly být stroje pro hospodárnost výroby co nejlevnější, což lze dosáhnout pouze velmi jednoduchou konstrukcí. Jak je tedy z výše uvedeného zřejmé, na obráběcí stroje jsou často kladeny poměrně protichůdné požadavky.

Aby se zachytila při obrábění vzniklá zatížení, staví se frézky jako těžké stroje. Sestávají z nosných prvků jako jsou lože, stojan, výložník, které tvoří dohromady rámovou strukturu, jsou částečně stacionární, částečně se pohybují a nesou některé pojízdné prvky jako sáně nebo otáčivé osy. Nosná struktura těchto známých strojů sestává zpravidla ze sloupků či trámů. I pohyblivé prvky samy mohou být upraveny k zachycování zatížení jako trámky. Jak je u frézovacích oráběcích center obvyklé, jsou otáčivé osy uloženy v jednot-

livých dílech rámu, což jsou už dříve zmíněná lože či stojany. Případně mohou být rámové dílce i k sobě relativně pohyblivé.

V této souvislosti je známo, že tyto, mimo obráběcí prostor uspořádané části rámu, jsou jako celek uzavřeny, například přes skříňovité uspořádání. Otočné osy jsou přitom uspořádány ve vlastním rámovém dílci, takže s na nich uspořádaným upínačem nástrojů nebo držákem obrobků vystupují z rámu.

Aby se zachoval uzavřený obráběcí prostor, používaí se kabiny z plechu nebo průhledných materiálů. Tyto stěny mají za funkci zajistit bezpečnost obsluhy, stejně jako zachytávání chladící kapaliny a zvláště třísek. Při vysoceobrátkovém třískovém obrábění má obložení obráběcího prostoru vzhledem k energetickému přísunu a křehkým nástrojům nebo obrobkům dodatečnou ochrannou funkci pro obslkuhu a musí být podle toho provedeno bezpečně s odpovídajím dimenzováním.

Takováto konstrukce má však nevýhodu v tom, že stroje jsou pak relativně objemné a těžké. Pokud má takovýto stroj být kompaktní, dosahuje se toho zpravidla redukcí průřezu rámu. Tím se ale snižuje tuhost rámu. V důsledku to má za následek, že redukce rozměrů a tím i ceny stroje vede ke snížené možnosti zatížení a ke snížení dosažitelné výrobní přesnosti a výkonnosti stroje.

Vysoká hmotnost nosné struktury je nevýhodná zvláště tehdy, když jsou dotčené konstrukční dílce samy pohyblivé. To se stane např. u ve formě lože provedeného stroje. V tomto případě se musí pohybovat relativně velké hmoty, což vyžaduje vysoké nároky na pohon a to se projeví ve špatné dynamice stroje.

Vynález si klade za cíl představit obráběcí stroj, jehož rám bude mít dobrou tuhost, ale bude zároveň kompaktní.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje do značné míry obráběcí centrum podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom,

že stěny jsou součástí rámu a jsou uspořádány tak, že těmito stěnami jsou zachytitelná zatížení vznikající obráběním obrobku. Jak se ukázalo, je možné touto konstrukcí rámu podstatně redukovat počet a/nebo velikost trámů či jiných výstuh. Tato konstrukce rámu je provedena jako bezsloupkovitá a/nebo beztrámová a sestává výhradně z navzájem spojených stěn. Tyto stěny jsou uspořádány do uzavřené skříňové konstrukce. Aby se dosáhlo požadované tuhosti, je výhodné, když se použije celková konstrukce ze stěn a nejen pouze jednotlivé nosníky nebo navzájem nezávislé nosné prvky rámu. Tyto nosné prvky mohou být zcela či do značné míry vypuštěny, aniž by to negativně ovlivnilo statickou či dynamickou tuhost. Naopak, volbou vhodné konstrukce stěn lze vytvořit obráběcí stroj, který má přes kompaktní uspořádání lepší vlastnosti, co se týče tuhosti rámu, než je tomu u strojů běžné konstrukce. Ukázalo se, že stroj sestavený podle vynálezu má při srovnatelném obráběcím prostoru o 20% menší hmotu než stroj obvyklé konstrukce.

Ve výhodném provedení sestává rám, coby nosná struktura, výhradně z navzájem spojených stěn, například svarem, a tyto stěny pak tvoří jednokusou stukturu.

Ve výhodném provedení je rám odlit z šedé litiny. Uzavřená rámová struktura se ale dá spojit z trámů a je zpevněna různými vzpěrami. Tyto trámy či vzpěry, na kterých je pak obvykle uloženo např. zařízení pro upínání nástrojů, držák obrobků či pojezdová zařízení, mohou být uložena buď uvnitř nebo vně stěn a tyto trámy potom zachytávají při obrábění vznikající namáhání a síly. Je možné libovolně kombinovat stěny a trámy nebo některé stěny vynechávat.

Co se týče tuhosti a rezonanční tlumivosti stroje, potom je zvláště výhodné, když jsou stěny vzájemně uspořádány do tvaru kvádru nebo krychle. Potom jsou stěny uspořádány tak, že ve všech směrech zatížení je vytvořena uzavřená smyčka silových toků.

Obráběcí prostor je u obráběcího centra podle vynálezu vytvořen z nosných stěnových prvků. Rám obklopuje obráběcí

prostor ze všech stran. Uchopovač nástrojů a držák obrobků jsou uloženy uvnitř támu. Na rozdíl od známých koncepcí je však rám u centra podle vynálezu vytvořen z jednoho kusu, přičemž všechny osy pohybů jsou na tomto rámu uloženy. Díky této koncepci lze vytvořit podmínky pro to, aby byly pohybující se hmoty stroje co nejmenší. Aby bylo možné odvádět u jedné pohyblivé osy vzniklé namáhání, není už nutné vytvářet masivní dílce rámu, které musí být vůči ostatním dílcům rámu uspořádány pohyblivě.

Další aspekt řešení podle vynálezu, který může být významný i nezávisle od vytvoření rámu stroje a má samostatný význam spočívá v tom, že vedení pojezdových zařízení jsou uspořádána vně obráběcího prostoru. Je však výhodné upořádat tato vedení ve spojení s rámem obráběcího centra podle vynálezu.

Vnější desky stěn je třeba odpovídajícně upravit pro uložení vedení. Na tuhé a žebry opatřené stěny lze bez dalších nákladů uložit vedení v libovolném místě mimo obráběcí prostor. Ve výhodném provedení je vedení pojezdovýhh zařízení uspořádáno na vně obráběcího prostoru uložených vnějších deskách. Tím se zabrání tomu, aby se dostaly třísky či chladicí kapalina na plochy vedení. Další výhoda spočívá v tom, že se při výrobě obráběcího centra musí opracovávat jen lehce přístupné vnější plochy. Komplikované obrábění vedení uloženého uvnitř rámu takto odpadá.

Aby se ještě zvýšila tuhost stroje je výhodné, když držák obrobků lze pohánět alespoň v jedné z obvyklých tří lineárních os pohybu stroje. Držák obrobků je tedy přiřazen k jenomu pojezdovému zařízení.

Ve výhodném provedení se pro pojezdová zařízení používají lineární pohony, např. magmetické lineární pohony. Jak už bylo zmíněno, je u navrhované koncepce výhodné, když jsou všechna vedení a pohony jednotlivých os pohybu uloženy na vnějších deskách stěn. Tak se umožní použít i jinak na nečistoty citlivá vedení, aniž by byla ohrožena jejich spolehlivá funkce znečištěním od třísek či chladicí kapaliny.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále vysvětlen pomocí výkresů, na kterých obr.1 představuje perspektivní pohled na obráběcí centrum podle vynálezu, obr.2 znázorňuje stejné obráběcí centrum jako je na obr.1 s tím, že je v částečném řezu naznačena struktura stěny se žebry ve tvaru šestihranných prvků, obr.3 představuje podobný pohled jako je na obr.2 s tím, že je v částečném řezu naznačena struktura stěny se žebry ve tvaru trojúhelníkových prvků, obr.4 představuje obráběcí centrum z obr.1 v jiném perspektivním pohledu, obr.5a znázorňuje druhé provedení obráběcího centra podle vynálezu, obr.5b znázorňuje třetí provedení obráběcího centra podle vynálezu, obr.6a představuje pohled zboku na frézku běžné konstrukce a obr.6b. představuje pohled shora na obráběcí centrum podle obr.1.

Příklad provedení vynálezu

Na obr.1 znázorněné obráběcí centrum sestává z rámu 1, pojízdného upínače 2 obráběcích nástrojů a pojízdného držáku 3 obrobků.

Rám 1 je proveden jako uzavřená skříň sestávající z několika stěn 4,5,6,7,8,9. Tyto stěny jsou duté s výstužnými žebry. Na obr 2 je znázorněno příkladné uspořádání žeber 14 v těchto stěnách 4 až 9. V tomto případě sestávají stěny ze dvou např. 15 mm tlustých ocelových desek 12,13 respektive 12´,13´, které jsou spojeny asi stejně tlustými žebry 14 také spolu spojenými a tvořícími pravidelné šestiúhelníky. Celková tloušťka stěn je 150 až 200 mm. Žebra 14 jsou připevněna na obě desky 12,13 neznázorněnými svary. Na svých čelech jsou stěny 4 až 9 uzavřeny vždy sousední stěnou což zvyšuje tuhost celé soustavy. Žebra 14 jsou rovněž přivařena k těmto sousedním stěnám.

Jak je zřejmé z obr.1, jsou stěny 4 až 9 uspořádány ve tvaru kvádru, přičemž se v každé stěně nacházejí stěnové prvky složené z žeber 14. Vnější plocha stěn 4 až 9 je vždy tvořena horní deskou 12,12´. Podél spojovacích hran jsou

přiléhající desky spojeny svarem. Kromě stěn 4 až 9 nemá rám 1 žádné jiné nosné prvky.

Vnitřními deskami 13,13´ je tvořen vnitřní obráběcí prostor. Takto je obráběcí prostor ze všech stran obklopen jediným rámem 1 obráběcího centra vytvořeném jako jeden kus. Podlahová stěna 9 rámu 1 je na své vnitřní straně, pod držákem 3 obrobků, opatřena šikmým plechem 17. Tento šikmý plech 17 slouží jako skluz pro třísky a chladicí emulzi. Šikmý plech 17 navazuje na kanálovité vybrání 18. Z druhé strany se ke kanálovitému vybrání 18 svažuje druhý šikmý plech 19.

Neznázorněný třískový odváděcí pás uložený ve vybrání 18 odvádí otvorem 20 třísky. Ve stěně 4, uspořádané naproti držáku 3 obrobků, může být proveden pravoúhlý průhled 22 pro obsluhu. Na čelech průhledu 22 je stěna 4 uzavřena krycími lištami 24. V sousední stěně 7, uspořádané naproti upínače 2 nástrojů, může být zase proveden druhý pravoúhlý průhled 23, tentokrát pro přístup neznázorněného podávacího ramene, které vyjímá obrobky a poté zase přisouvá nové. Další neznázorněný průhled může být uspořádán nad vřetenem upínače 2 nástrojů, kterým se dají vyměňovat nástroje a ukládat do rovněž neznázorněného zásobníku. Všechny tyto průhledy jsou během obráběcích operací zakryty dveřmi. Počty a umístění průhledů je určovámno praktickými podmínkami a aktuálními potřebami.

Na obr.3 je vidět další možné provedení uspořádání žeber 14 ve stěnách 4 až 9. Vystužení mezi dvěma deskami 12,13 je provedeno žebry 14 uspořádanými do trojúhelníků. V zásadě však může být uspořádání žeber libovolné, například mohou být žebra 14 provedena jako vlny a pod.

Na obr.4 jsou zřejmé pohyblivé prvky obráběcího centra. Upínač 2 nástrojů je pohyblivý v souřadnicích X a Y, jak naznačují šipky. Tyto pohyby umožňuje pojezdové zařízení 25, na kterém je upínač 2 uložen a pohyb je možný v rozsahu otevření pravoúhlého průhledu ve stěně 5. Pojezdové zařízení 25 má pojezdové sáně 27, které jsou usazeny na lištách 28,28´ a jsou posuvné v souřadnici X. Lišty 28,28´ jsou

s výhodou umístěny mimo obráběcí prostor 16 na vnější desce 12´´ stěny 5. Rovněž vodicí lišty 29,29´ pro pohyb v souřadnici Y jsou uloženy na odvrácené ploše saní 27 od obráběcího prostoru 16I neznázorněné elektrické pohony saní 27 se nacházejí vně stěnami 4 až 9 ohraničeného obráběcího prostoru 16.

Rovněž pohon 30 otáčivé osy v upínači 2 nástroje se rovněž nachází na vnější desce 12´´stěny 5.

Držák 3 obrobků je uložen na druhém pojezdovém zařízení 32, které se pohybuje v horizontální souřadnici Z, která spolu se souřadnicemi X a Y tvoří kartézký koordinační systém. Rovněž druhé pojezdové zařízení 32 pro pohyb v souřadnici Z je uloženo na lištách 31,31´ připevněných na vnější plochu 12´´´ desky stěny 6. Kromě toho je držák 3 obrobků uložen otočně kolem os A a B. Přitom osa A je kolmá k rovině tvořené souřadnicemi Y - X, zatímco osa B je kolmá k rovině tvořené souřadnicemi X - Z. Pohony a přívody médií se dají uspořádat nejen pro lineární vedení, ale i pro otáčivá vedení mimo obráběcí prostor 16.

Jak je z výše uvedených souvislostí zřejmé, jsou všechny elektromotory zajišťujícíé pohyb v jednotlivých osách uloženy mimo stěnami 4 až 9 obklopený obráběcí prostor 16. Takto se od pohonů vzniklé teplo bezproblémově odvede a tepelné vlivy, jako je například ohřev vodicích lišt, které by mohly mít nepříznivý vliv na přesnost výroby se tím eliminují.

Nebezpečí nepřesností při výrobě vznikající působením tepla a odvodem tepla od pohonu se dá ještě více omezit stabilizací teploty všech stěn 4 až 9. Za tímto účelem lze naplnit chladicí kapalinou duté prostory mezi deskami 12,13 stěn 4 až 9. Přes na průtok chladicí kapaliny napojený výměník tepla může být odváděno teplo vzniklé v obráběcím prostoru 16, ačkoliv tento bude stále uzavřen. Takto se dá pak i regulovat teplota v obráběcím prostoru 16.

Rovněžtak všechna lineární vedení jsou uspořádána vně obráběcího prostoru 16 na odvrácených deskách

12,12´,12´´,12´´´ stěn 4 až 9. Díky tomuto uspořádání je na rozdíl od dosud běžných provedení s vedením umístěným uvnitř obráběcího prostoru zajištěno, že se vedení neznečistí od chladicí kapaliny a od třísek.

Na obr.5a a 5b jsou představena další provedení obráběcího centra podle vynálezu. Na rozdíl od výše popsaných provedení jsou zde pojezdová zařízení umístěna na jiných stěnách. Tak je u obráběcího centra z obr.5a umístěno druhé pojezdové zařízení 32 držáku 3 obrobků na stěně 8. Na rozdíl od toho jsou na obráběcím centru z obr.5b na stěně 8 umístěny pojezdové sáně 27 s upínačem 2 nástrojů. Na tomto obrázku znázorněné provedení se liší kromě toho od dříve popsaných provedení jiným uspořádáním lineárních os pohybu. Zde je pojízdný upínač 2 nástrojů pohyblivý ve směru souřadnic X a Z a držák 3 obrobků ve směru souřadnice Y. Tímto způsobem lze vyhovět libovolným požadavkům s využitím pohybu v libovolných souřadnicích s umístěním pojezdových zařízení na různých stěnách.

Na obr.6 a a 6b je přerušovanými čarami 40,41 naznačen tok sil u běžné frézky - obr.6a a u obráběcího centra podle vynálezu - obr.6b. Jak je zřejmé z obr.6a, probíhá u běžné frézky vliv sil od nástroje 42 k první stěně rámu, totiž ke stojanu 43 a odtud pokračuje přes vedení 44 k druhé stěně rámu, k loži 45. Přes sáně 46 dorazí síly i obrobku 47. Zde dochází k velkému namáhání na ohyb, které je naznačeno šipkou 48, a to na stojan 43 a na sáně 46, zvláště na lože 45 a jen těžko lze proti těmto silám působit v opačném směru.

Při stejném obrábění v obráběcím centru podle vynálezu, se při frézování vzniklé síly vedou pouze k jednokusovému rámu 1. Uspořádáním stěn rámu 1 se vytvoří uzavřený tok sil na rám 1, čímž lze kompenzovat a zachycovat ohybové namáhání. Tak lze mnohem lépe zamezit deformacím rámu 1.

PV 1988-97
PRIL.
ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ
24. VII. 97
DOŠLO

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Obráběcí centrum k třískovému obrábění, zvláště frézování, sestávající z upínače nástrojů, držáku obrobků, alespoň jednoho pojezdového zařízení k provádění relativních pohybů mezi upínačem nástrojů a držákem obrobků, z rámu, na kterém je uspořádán držák obrobků, upínač nástrojů a pojezdové zařízení a stěn, které vymezují obráběcí prostor, v y z n a č u j í c í s e t í m , že stěny (4,5,6,7,8,9) jsou součástí rámu (1) a jsou uspořádány tak, že těmito stěnami jsou zachytitelná zatížení vznikající obráběním obrobku.

2. Obráběcí centrum podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jako nosné prvky vytvořené stěny (4 až 9) sestávají z jednokusých desek (12,12´,12´´,12´´´,13,13´).

3. Obráběcí centrum podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že stěny (4 až 9) sestávají alespoň částečně z vůči sobě paralelně uspořádaných desek (12,12;12´,13´), které jsou spolu spojeny do jednoho kusu žebry (14).

4. Obráběcí centrum podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že bezsloupkovitě a/nebo beztrámově provedený rám (1) sestává výhradně z navzájem spojených stěn (4 až 9).

5. Obráběcí centrum podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že stěny (4 až 9) jsou uspořádány tak, že ve všech směrech zatížení je vytvořena uzavřená smyčka silových toků.

6. Obráběcí centrum podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že stěny (4 až 9) jsou vzájemně uspořádány do tvaru kvádru nebo krychle.

7. Obráběcí centrum podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obráběcí prostor (16) je obklopen rámem (1) tvořeným stěnami (4 až 9).

8. Obráběcí centrum podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vedení alespoň jednoho pojezdového zařízení je uspořádáno na vně obráběcího prostoru (16) uložené vnější desce (12,12´).

9. Obráběcí centrum podle nároku 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vedení ve všech lineárních souřadnicích (X,Y,Z) pojezdových zařízení (25,32) jsou uspořádána vně obráběcího prostoru (16).

10. Obráběcí centrum podle nároků 1 nebo 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že rám (1), na kterém jsou uspořádány upínač (2) nástrojů, držák (3) obrobků a pojezdové zažízení, obsahuje trám, kterým jsou zachytitelná zatížení vznikající při obrábění.

11. Obráběcí centrum podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že pohon alespoň jednoho pojezdového zařízení (25,32,34) je uspořádán vně obráběcího prostoru (16).

12. Obráběcí centrum podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že sestává z lineárních pohonů pro alespoň jedno pojezdové zařízení (25,32).

13. Obráběcí centrum podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že držák (3) obrobků je spřažen s jedním pojezdovým zařízením (25,32,34), které má alespoň jednu lineární osu pohybu.

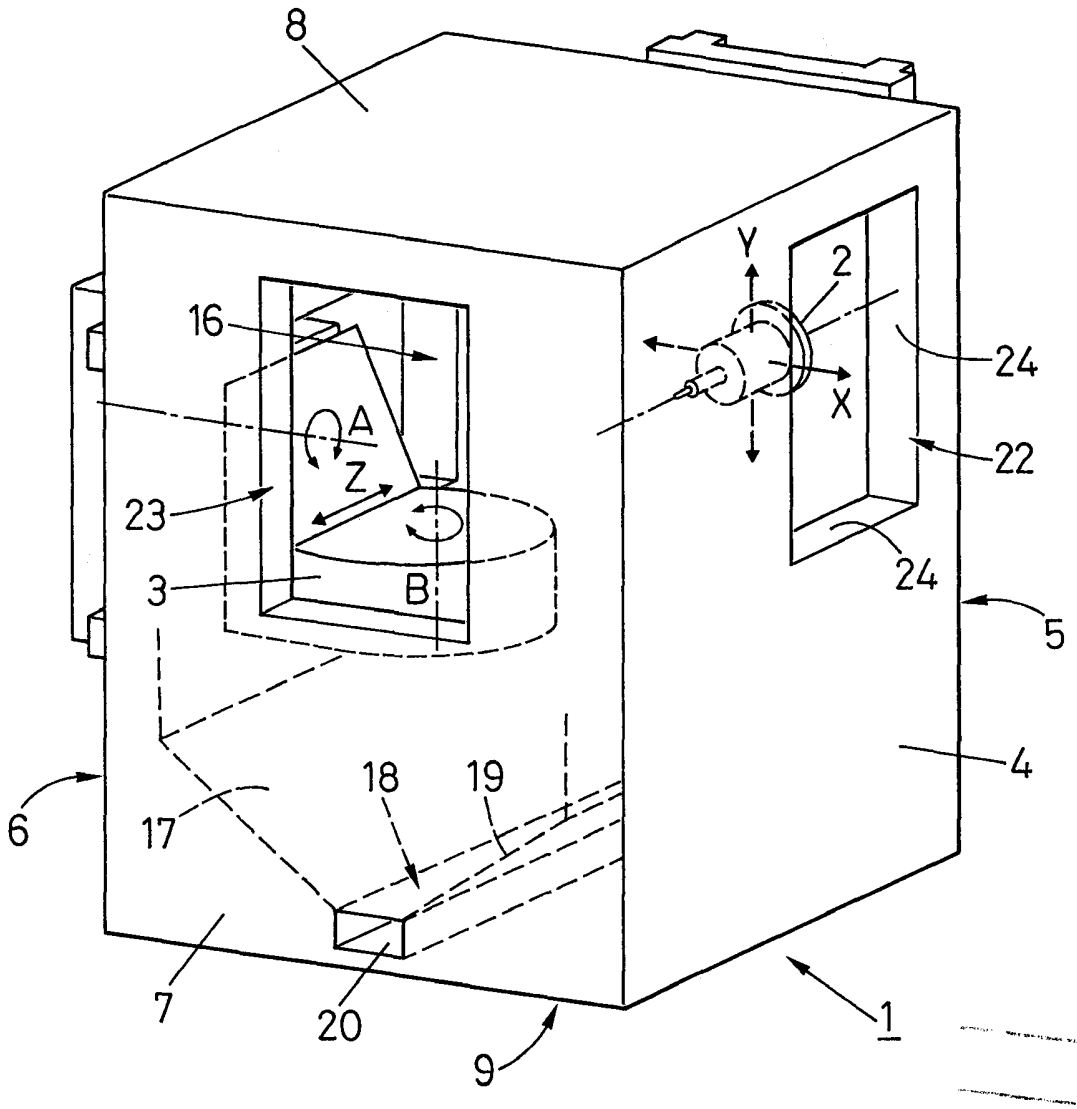


FIG. 1

ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ
PŘIJ.
24. VII. 97
005LO
5 4 9 9 3
č.j.

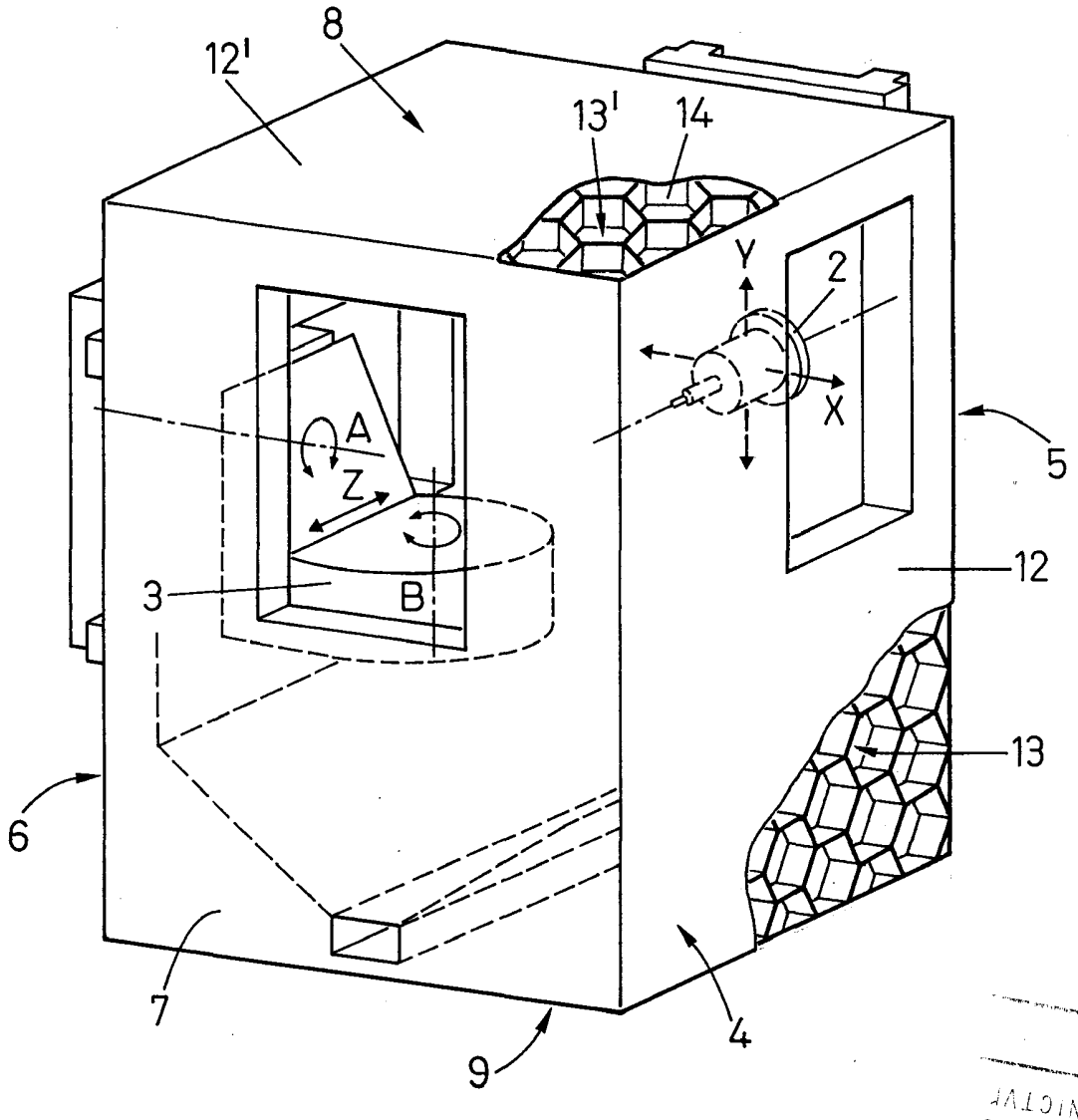


FIG. 2

PŘIL.
ÚŘAD PRŮMYS. VLASTNICTVÍ
24 VII 97
DOŠLO
č.j. 5499

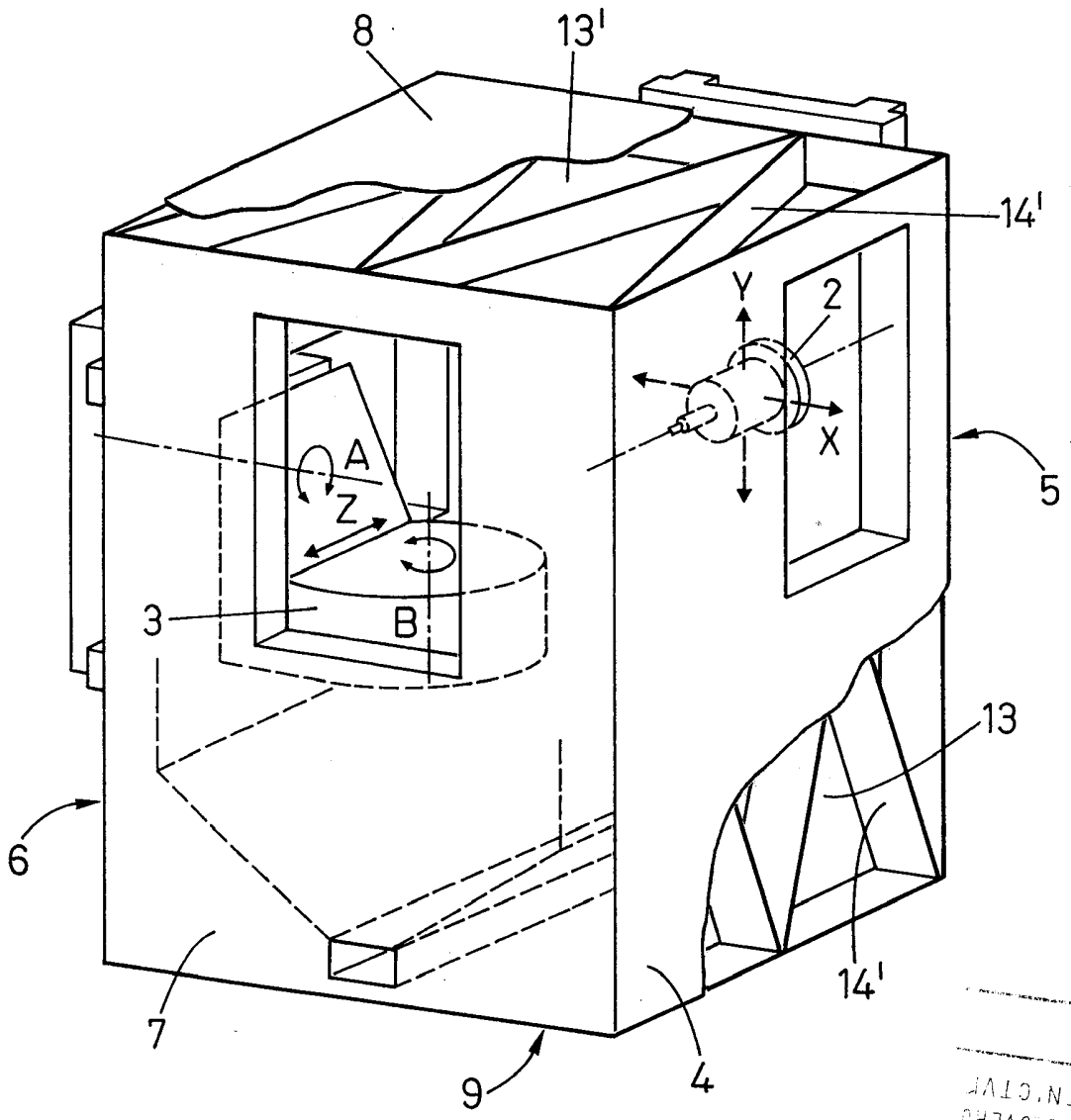


FIG. 3

PŘIL.
ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ
24. VII. 97
DOŠLO
č. j. 5499/3

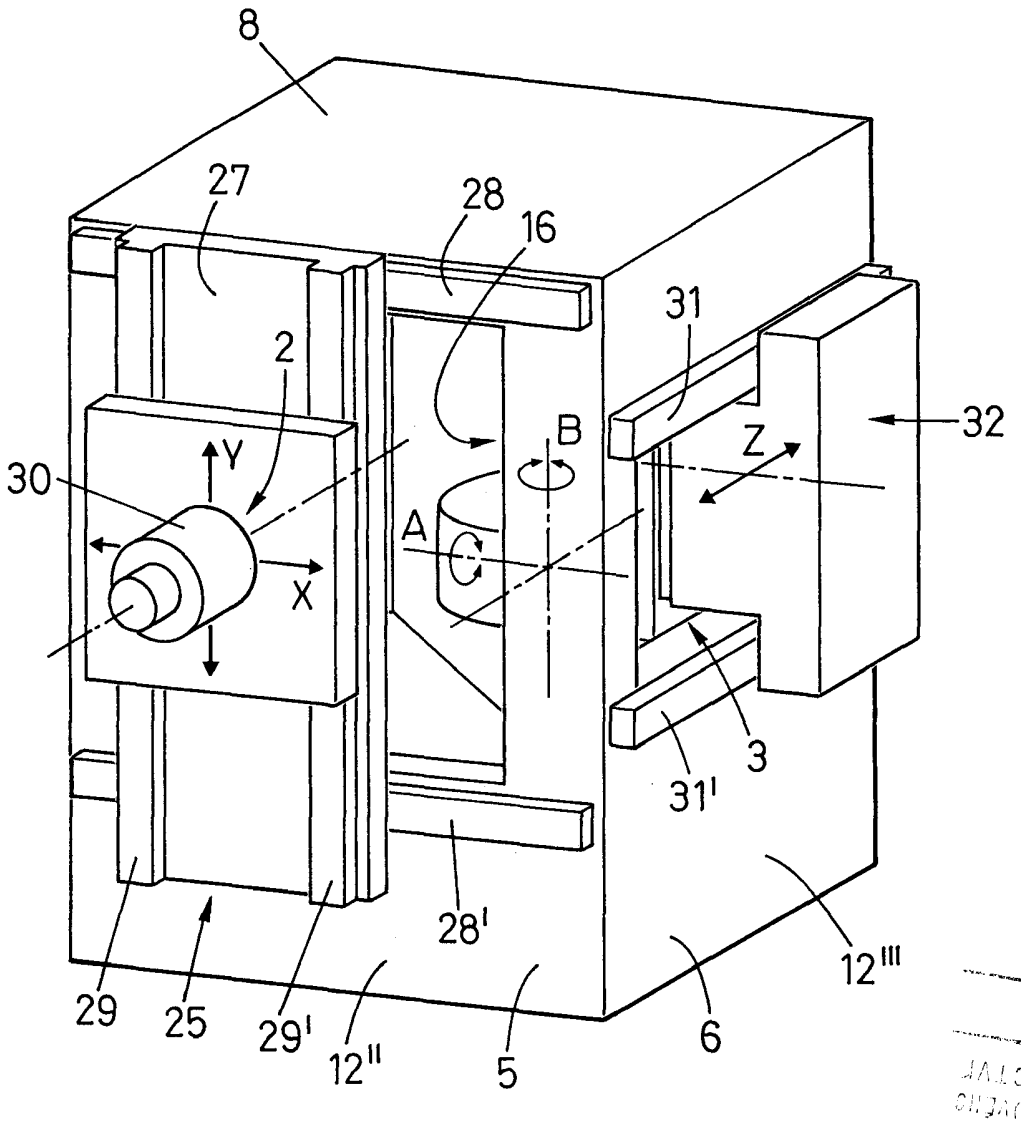


FIG. 4

ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ
PŘIJ.
24. VII. 97
Došlo
05499
č.j.

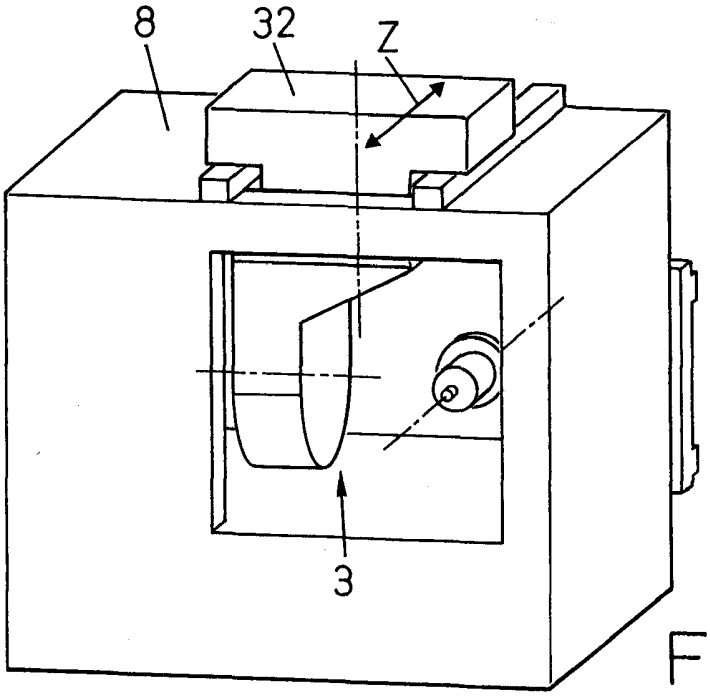


FIG. 5a

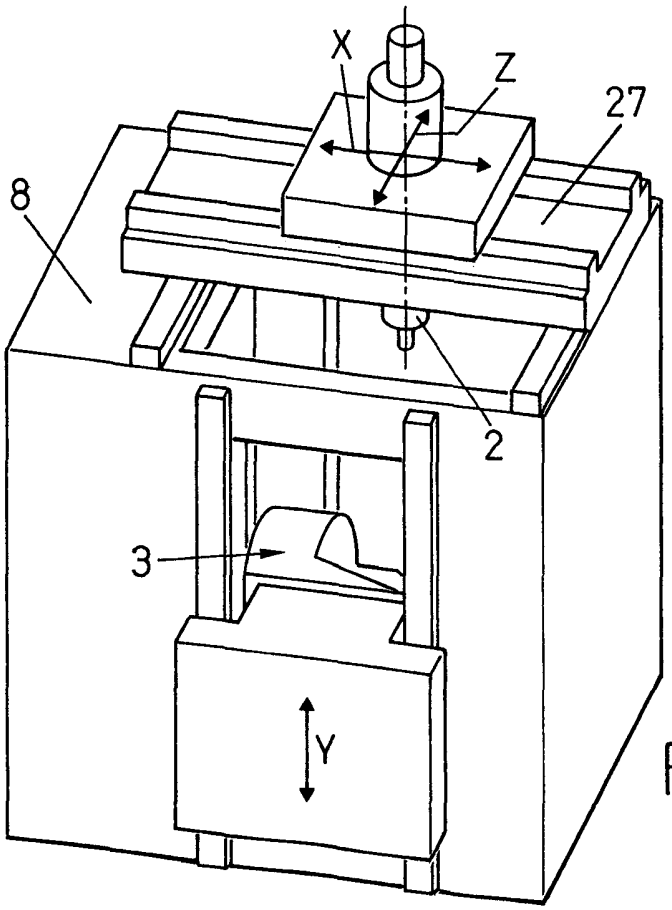


FIG. 5b

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ
PŘIJ.
24. VII. 97
DOŠLO
05499
Čj.

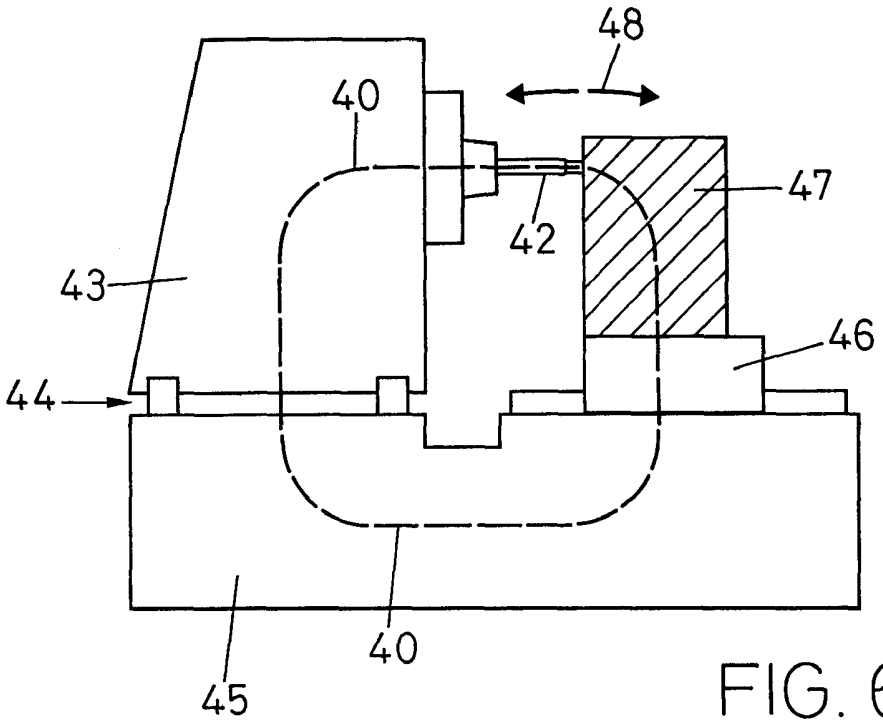


FIG. 6a

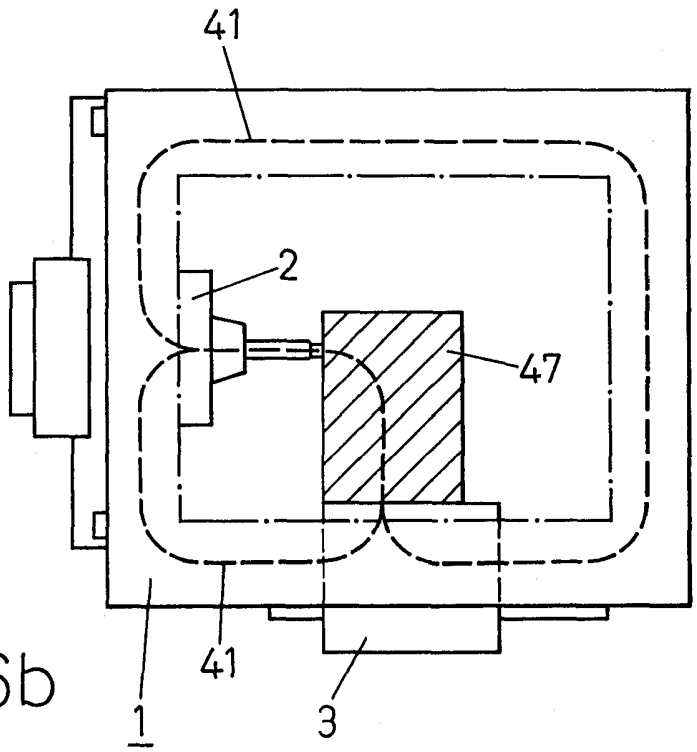


FIG. 6b

ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ
24. VII. 97
DOČLO
05499
Čj.
PŘIL.