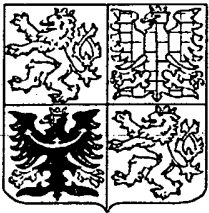


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 502-93

(13) A3

5(51)

B 22 D 19/00

B 22 C 9/10

(22) 05.09.91

(32) 05.09.91, 25.09.90

(31) 91US/9106353, 90/587814

(33) WO, US

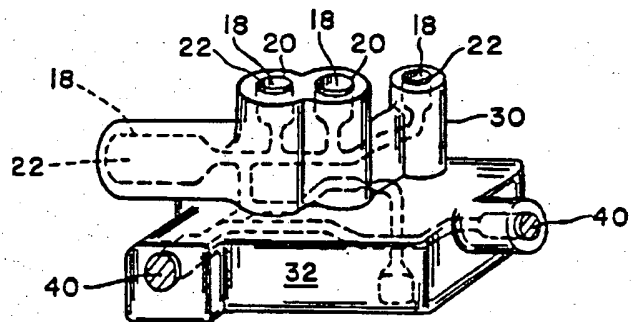
(40) 17.11.93

(71) ALLIED-SIGNAL Inc., Law Department, Morristown,
New Jersey, US;

(72) Joy Theodore Jerome, Mishawaka, Indiana, US;
McCray David Michael, Tipp City, Ohio, US;

(54) Způsob výroby odlitku nebo polotuhého odlitku
s vnitřním systémem dutin

(57) Vnitřní systém dutin v odlitku nebo ve výrobku z polotuhého materiálu se vytvoří pomocí modelu (10) z kovu s nízkou teplotou tání. Model (10) se pak opatří niklovým povlakem galvanickým pokovováním nebo povlékáním bez použití elektrického proudu. Z vytvořeného povlaku se materiál kovového modelu (10) odstraní roztavením, čímž se získá niklové jádro (16), které se uloží do dutiny formy, do níž se přivede roztavený kov za vzniku odlitku (30). Tento odlitek (30) se z formy vyjme. V jeho vnitřním prostoru je vytvořena řada průchodů (18), uvnitř vymezených a opatřených vnitřním vyložení (22) s vysokou odolností proti korozi.



502-93

PRŮM. ÚSTAV VLASTNÍ CIVIL	URAD PRŮM. ÚSTAV VLASTNÍ CIVIL	25. III. 93	DOŠLO	113751	21
PŘÍL.	1				

Způsob výroby odlitku nebo polotuhého odlitku s vnitřním systémem dutin

Oblast vynálezu

Vynález se týká způsobu výroby odlitků, zvláště takových, které obsahují složité vnitřní systémy navzájem souvisejících dutin nebo průchodů s čistým a hladkým vnitřním povrchem.

Dosavadní stav techniky

Při odlévání do forem, popřípadě za současného použití tlaku, za použití pískových modelů, pěnových modelů nebo při odlévání polotuhých odlitků a při podobných technologiích nebyl až dosud nalezen způsob, jímž by bylo možno vytvořit malé otvory s různým průměrem a složitým průběhem uvnitř odlitku při zachování hladkého vnitřního povrchu. Řadou známých způsobů je možno vytvořit malé průchody, tyto postupy však mají neodstranitelné nevýhody a často jimi není možno dosáhnout hladkého a čistého vnitřního povrchu, který je velmi žádoucí v případě, že vzniklými průchody má procházet kapalina, zvláště hydraulická kapalina. V současné době není k dispozici žádný postup, jímž by bylo možno v odlitku s poměrně velkým objemem vytvořit hladké a složité průchody s malým průměrem. V případě vrtání takových otvorů v hotovém odlitku musí být tyto otvory přímé a musí končit na zevním povrchu. Je tedy často nutno vytvořit velký počet otvorů a některé z nich opět opatřit zátkou k dosažení požadovaného spojení. Jako při jakémkoliv jiném vrtání je nutno počítat s náklady na zlomené vrtáky. Mimoto jsou písková jádra velmi fragilní a často dochází k jejich rozdrvení nebo k deformaci jejich tvaru již před odléváním nebo v průběhu odlévání. Odstranění písku, zejména v případě složitých jader v hotovém odlitku je často velmi nesnadné.

Výsledný drsný povrch je nežádoucí pro účinný a čistý rozvod kapaliny. Technologie s použitím vyluhovatelného jádra užívá jader, která jsou lomivá a omezují složitost, již je nutno dosáhnout. V US patentovém spisu č. 4 532 974 se popisuje postup s použitím vyluhovatelného jádra, které se po odlití odstraní vyluhováním, tento postup je však nevhodný při výrobě velkého počtu odlitků. Před vytvořením odlitku je možno do formy uložit předem vyrobené kovové potrubí. Výroba přesného potrubí tohoto typu je však nákladná a obtížně reprodukovatelná. Jakékoliv pájené nebo svařené spoje mohou mimo to přispět ke vzniku netěsností nebo k metalurgické kontaminaci. Formování s použitím jader je obvykle omezeno na průchody s konstantním příčným průměrem.

Bylo by velmi žádoucí navrhnout postup pro vytvoření nepřímo probíhajících otvorů a průchodů v kovovém odlitku při použití těchto průchodů pro kapalinu nebo plyn pod tlakem, průchody by měly být vytvořeny postupem, který by byl součástí odlévání. Nemělo by při tom jít o postup, podléhající stejným omezením jako vrtání, použití pískových jader a další známé postupy. Vynález si tedy klade za úkol navrhnout způsob vytvoření komplexních dutin uvnitř odlitku nebo polotuhých odlitků, zejména v modulátorech pro antiblokující brzdy, kde dochází k převádění hydraulické kapaliny. Vzniklé dutiny nebo průchody by měly mít hladký vnitřní povrch a měly by být odolné proti korozi. Bylo by velmi žádoucí snížit náklady na tato zařízení výrobou těchto dutin v průběhu odlévání tak, aby bylo možno odstranit nákladné vrtání za současného použití zátek.

Podstata vynálezu

Podstatu vynálezu tvoří způsob výroby odlitků, obsahujících uvnitř hladké a čisté propojené systémy dutin nebo

průchodů, tento způsob spočívá v tom, že se

- a) vytvoří model jádra z materiálu s nízkou teplotou tání za získání pevného modelu jádra,
- b) vzniklý model se opatří povlakem niklu,
- c) model se zahřívá až do roztavení a odstranění kovu z povlaku niklu, čímž se získá niklové jádro, definující požadované dutiny nebo průchody,
- d) získané niklové jádro se uloží do dutiny příslušné formy a
- e) do formy se přivádí roztavený materiál, k jehož formování má dojít tak, že jádro je do odlitku zavzato, načež se
- f) odlitek vyjme z formy, čímž se získá odlitek s průchody, vyloženými niklovým povlakem.

Způsob podle vynálezu bude dále popsán formou příkladů v souvislosti s přiloženými výkresy.

Popis výkresů

Na obr. 1 je znázorněn model jádra, vyrobený z kovu s nízkou teplotou tání.

Na obr. 2 je znázorněno povlékání modelu z obr. 1.

Na obr. 3 je znázorněn povlečený model z obr. 1, opatřený povlakem niklu.

Na obr. 4 je znázorněno odstraňování modelu z kovu s nízkou teplotou tání z niklového povlaku.

Na obr. 5 je znázorněn hotový odlitek, uvnitř nějž se nachází niklové jádro.

Na obr. 6 je znázorněn odlitek, obsahující jádro s průchody, z nichž jeden je uzavřen zátkou a provrtáván k dosažení průchočnosti systému průchodů.

Způsobem podle vynálezu je možno vytvořit hladké, složitě probíhající průchody s malým průměrem ve velkém množství odlitků. Způsob podle vynálezu je možno využít při výrobě nesčetných výrobků, z nichž jedním může být rozvodný systém modulátoru pro antiblokující brzdy. Tento systém je obvykle tvořen kovovou částí, v níž je provedena celá řada otvorů, osazených solenoidními ventily pro řízení průtoku brzdové kapaliny modulátorem. Je zapotřebí řady složitých průchodů, aby bylo možno zajistit uspokojivou činnost hydraulických brzd při brzdění. Z tohoto důvodu bylo obvykle nutno vytvořit kovové části s velkým množstvím vrtaných otvorů tak, aby nakonec zvolené průchody byly propojeny s dalšími průchody, pak bylo opět nutno některé z takto vytvořených otvorů uzavřít zátkou vzhledem k tomu, že jejich vyústění vně kovového útvaru bylo nepřípustné. Mimoto je v řadě případů nutno vrtaný otvor vést v bezprostřední blízkosti větší dutiny, obsahující například solenoidní ventil. V tomto případě je nutno vrtaný otvor uložit vedle větší dutiny a pak jej propojit dalším průchodem, protože jinak by došlo k propojení systémů, které neměly být propojeny. Při tom je v případě modulátoru antiblokových brzd žádoucí použít co nejmenší množství vrtání a dalšího opracovávání a udržet průchody pro hydraulickou kapalinu co nejkratší, aby došlo k co nejdokonalejšímu propojení. K tomuto účelu je možno použít způsobu podle vynálezu, jímž je možno vytvořit v sériově vyráběných odlitcích složitě, hladké a čisté průchody uvnitř odlitků, které nevyžadují v podstatě žádné následné čištění nebo jakékoliv další opracování. Postupuje se tak, že se nejprve odlije nebo vylisuje model z kovu s nízkou teplotou tání, čímž se získá kovový model 10, znázorněný na obr. 1. Při tvorbě pevného kovového modelu

jádra je možno užít typického standardního odlévání, tak jak se užívá pro kovy s nízkou teplotou tání. Vzhledem k tomu, že výsledné průchody by měly mít hladký a čistý vnitřní povrch a tento povrch bude vytvořen na zevním povrchu 12 modelu 10, je důležité, aby model 10 měl hladký zevní povrch. Je tedy vhodné užít k vytvoření tohoto modelu 10 materiálu, při jehož použití je možno dosáhnout hladkého zevního povrchu. Vhodným materiálem je například slitina Cerrocast^R (Cerro Metal Products, Bellefonte, Pennsylvania). Tato slitina má rovněž vysokou elektrickou vodivost, což může dále usnadnit následující pokovování. Slitina Cerrocast^R je tvořena 40 % vizmutu a 60 % cínu. Následujícím stupněm je pokovení modelu 10 niklem, a to buď galvanickým pokovováním nebo pokovováním bez použití elektrického proudu. Na obr. 2 je znázorněn model 10, ponořený do pokovovací lázně při tvorbě povlaku. Vzhledem k tomu, že slitina Cerrocast^R s nízkou teplotou tání má vysokou elektrickou vodivost, je pokovení niklem ve formě povlaku na modelu 10 velmi usnadněn.

Na obr. 3 je znázorněn model 10, opatřený niklovým povlakem, přičemž nepokovená část 14 vyčnívá z niklového jádra 16.

Jak je znázorněno na obr. 4, kovový model 10 v niklovém jádře 16 se pak zahřeje na teplotu, vyšší než je teplota tání kovové slitiny, takže dochází k odstranění slitiny z vnitřního prostoru niklového jádra 16. Vzhledem k tomu, že niklové jádro 16 je vytvořeno z niklu, uloženého na model 10, je jeho vnitřní povrch 19 hladký. Pak se niklové jádro 16 uloží do neznázorněné dutiny formy, přičemž koncové otvory 20 niklového jádra 16 je možno selektivně uzavřít zátkami, aby nedošlo k vniknutí roztaveného kovu nebo polotuhého materiálu do průchodů 18 niklového jádra 16. Je zřejmé, že koncový otvor 20 niklového jádra 16 může

být ukončen tak, že ústí na povrchu nálitku nebo je ukončen uvnitř. V každém případě zabrání zátky 40, uložené do koncových otvorů 20 vstupu roztaveného kovu nebo polotuhého materiálu do průchodu 18. Mimoto může být část nebo celý průchod niklového jádra 16, ukončený v kovovém odlitku uzavřen tak, že rovněž nemůže dojít k průniku roztaveného kovu nebo polotuhého materiálu. Uzavření je možno dosáhnout tak, že se koncová část průchodu uloží do pokovovací lázně, znázorněné na obr. 2, takže dochází k vytvoření povlaku i v místě ukončení průchodu a po odstranění slitiny kovu s nízkou teplotou tání je vytvořen uzavřený průchod. Jakmile je niklové jádro 16 uloženo do dutiny formy a upevněno pomocí lepidla nebo jiným neznázorněným způsobem, přivádí se do dutiny roztavený materiál, a to roztavený kov nebo polotuhý materiál a tím dojde ke vzniku odlitku nebo útvaru z polotuhého materiálu. Pak se odlitek 30, znázorněný na obr. 5 vyjme z formy a zátky 40 se z koncových otvorů 20 odstraní, čímž se uvolní přístup k průchodům 18.

Výsledný odlitek 30 nebo útvar z polotuhého materiálu je tvořen tělem 32 s řadou průchodů 18, z nichž každý je vymezen a vyložen niklovým vyložením 22, které představuje hladký vnitřní povrch každého průchodu 18, odolný proti korozi. V případě, že by průchod 18 byl ukončen koncovým otvorem 20, uzavřeným zátkou 40, jak je znázorněno na obr. 6, je možnoužit vrtačky k vytvoření otvoru 50, který vytvoří přístup do průchodu 18. Vrtákem 60 je možno zátku 40 vyvrtat, takže po ukončení tohoto postupu bude otvor 50 spojen s koncovým otvorem 20 a průchodem 18. Tohoto postupu je možno užít i v případě, že je uzavřený průchod opatřen vrstvou niklového povlaku.

Vynález představuje podstatný pokrok ve srovnání s dříve známými postupy pro vytvoření složitých průchodů s malým průměrem v odlitcích nebo polotuhých útvarech. Při využití slitiny kovu s nízkou teplotou tání, jako je

Cerrocasi^R k výrobě modelu je možno získat dostatečně pevný model, který je snadno opatřen galvanickým nebo jiným povlakem a po vytvoření tohoto povlaku je možno jej snadno odstranit, přičemž kov, z něhož je model vytvořen, je možno znovu použít. Při použití niklu pro tvorbu povlaku na modelu je možno získat hladký vnitřní povrch průchoďů, dostatečně pevný a stálý při tvorbě odlitku při současné výborné odolnosti proti korozi. Stejným způsobem je možno vytvořit také průchody nebo otvory, snižující výslednou hmotnost odlitku. Jakmile je takto vytvořen odlitek při použití jádra z niklového povlaku, je již zapotřebí minimálního opracování pro dokončení produktu a mimoto je k tvorbě odlitku možno použít menší množství materiálu. V důsledku minimálního opracování vzniká také menší množství odpadového materiálu a současně se k vytvoření těla 32 užije menší množství výchozího materiálu. Tělo 32 může být provedeno z kovu, například z hliníku. Při provádění způsobu podle vynálezu vzniká velmi malé množství hliníkového odpadu. Jak již bylo uvedeno, známé postupy často užívají vrtání otvorů v blízkosti větších dutin, s nímž má vrtaný otvor souviset tak, aby na druhé straně nebyl propojen nežádoucím způsobem s jinými dutinami v odlitku. Způsobem podle vynálezu je však možno přímo vytvořit spojení jednotlivých, vedle sebe uložených dutin i při velmi složité konstrukci, což by bylo při použití známých postupů velmi obtížné. Současně je tímto způsobem možno zkrátit délku průchodu například hydraulické kapaliny z jednoho otvoru v odlitku ke druhému, čímž dochází k vyšší účinnosti výsledného výrobku.

Způsob podle vynálezu pro tvorbu složitého systému dutin a průchoďů uvnitř odlitků nebo polotuhých útvarů má velmi široké použití při průmyslové výrobě různých konstrukčních částí. Způsob podle vynálezu je například možno využít k odlití modulátoru pro antiblokující brzdový systém nebo

automatickou převodovku. Stejným způsobem je možno vyrobit také ústrojí mechanického řízení, hydraulické ventily pro těžká motorová vozidla a pro letadla a také pohony se stálou rychlostí, využívané při výrobě elektrické energie. Mimo to je možno postup využít při tvorbě průchoďu pro olej v automobilových motorech a také hlavy válců, jakož i palivová čerpadla pro letadla a mazací a odsávací čerpadla. Pokud jde o letadla, je možno postup využít také pro výrobu pomocných zařízení pro výrobu elektrického proudu. Je tedy zřejmé, že způsob podle vynálezu je možno široce využít v řadě průmyslových oborů, zejména všude tam, kde je zapotřebí vyrobit kvalitní odlitky se složitým systémem vnitřních dutin nebo průchoďů, zvláště v případě, že tyto systémy mají mít hladký vnitřní povrch.

Zastupuje:

Edenka Kozlíková
Dr. EDENKA KOZLÍKOVÁ

07. 73 357

502-93

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob výroby odlitků, obsahujících uvnitř hladké a čisté propojené systémy dutin, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se

- a) vytvoří model (10) jádra z materiálu s nízkou teplotou tání za získání pevného modelu (10) jádra,
- b) vzniklý model (10) se opatří povlakem niklu,
- c) model (10) se zahřívá až do roztavení a odstranění kovu z povlaku niklu, čímž se získá niklové jádro (16), definující požadované průchody (18) nebo dutiny,
- d) niklové jádro (16) se uloží do dutiny příslušné formy a
- e) do formy se přivádí roztavený materiál, k jehož formování má dojít tak, že niklové jádro (16) je do odlitku (30) zavzato, načež se
- f) odlitek (30) vyjme z dutiny formy, čímž se získá odlitek (30) s průchody (18), opatřenými niklovým vložním (22).

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se model (10) opatří povlakem niklu galvanickým způsobem nebo způsobem bez použití elektrického proudu.

3. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se do koncových otvorů (20) niklového jádra (16) selektivně uloží zátky (40), čímž se zabrání průniku roztaveného materiálu nebo formovaného materiálu do koncových otvorů (20) a do s nimi spojených průchodů (18).

4. Způsob podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se v odlitku vrtáním vytvoří otvor (50), prochá-

zející zátkou (40), přičemž zátku (40) je z odlitku (30) odvrtána a otvor (50) je spojen s koncovým otvorem (20), dříve uzavřený zátkou (40).

5. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se jako materiálu s nízkou teplotou tání užije kovu, tvořeného 40 % vizmutu a 60 % cínu.

6. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se jako materiálu s nízkou teplotou tání užije elektricky vysoce vodivého materiálu.

7. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se niklový povlak na modelu (10) vytvoří i přes koncové otvory průchoďů.

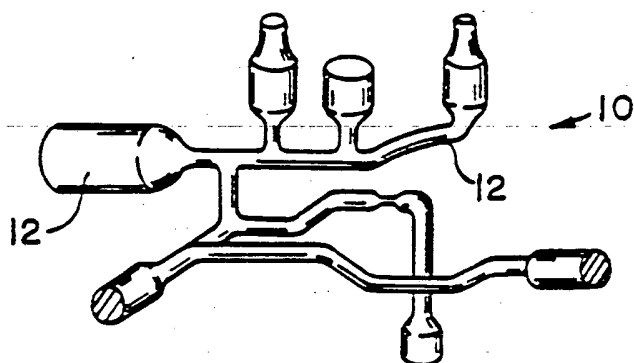
8. Způsob podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se ve výsledném výrobku vyvrtají otvory (50), které procházejí uzavřeným zakončením průchoďů, na nichž byl vytvořen niklový povlak.

9. Výrobek, tvořený odlitkem (30), obsahujícím uvnitř hladké a čisté průchoďy (18), získaný způsobem podle nároku 1.

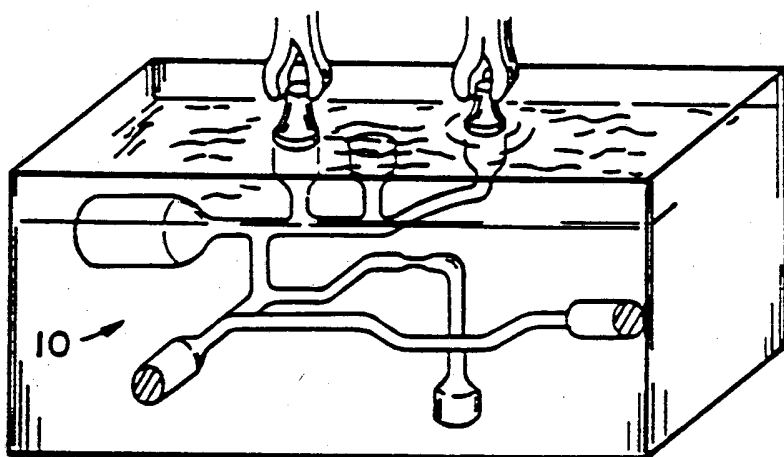
10. Výrobek, získaný podle nároku 1, v němž jsou průchoďy (18) vymezeny niklovým vyložení (22) uvnitř odlitku (30).

Zastupuje:

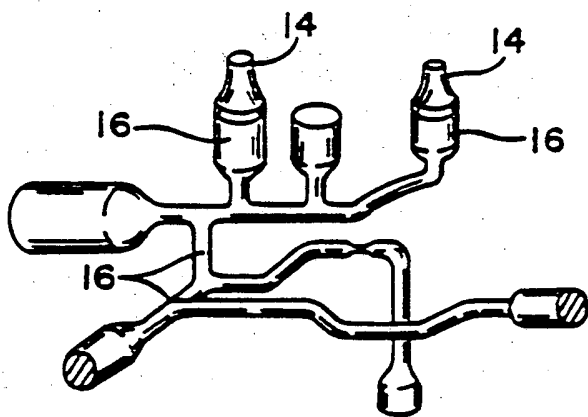
E. Kozubová
DR. EDENKA KOZUBOVÁ



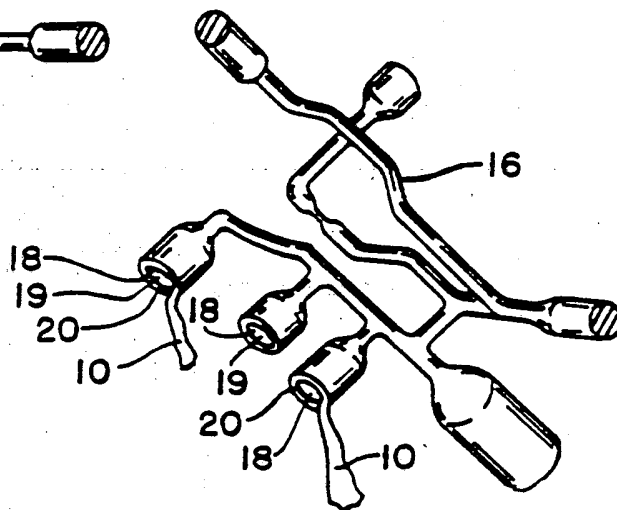
OBR. 1



OBR. 2

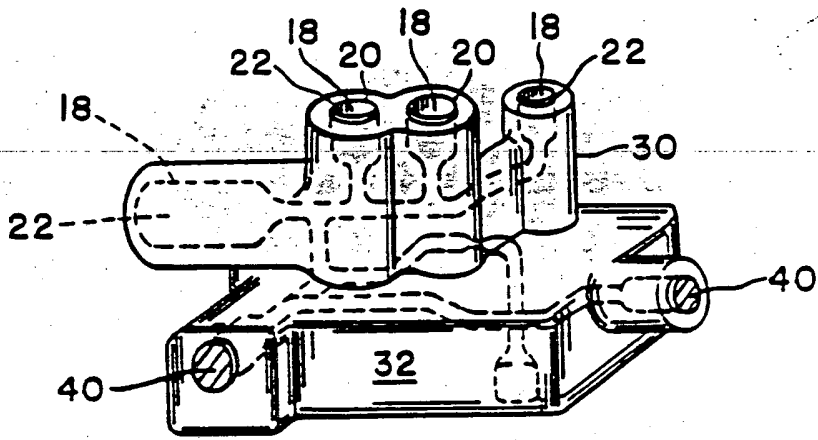


OBR. 3

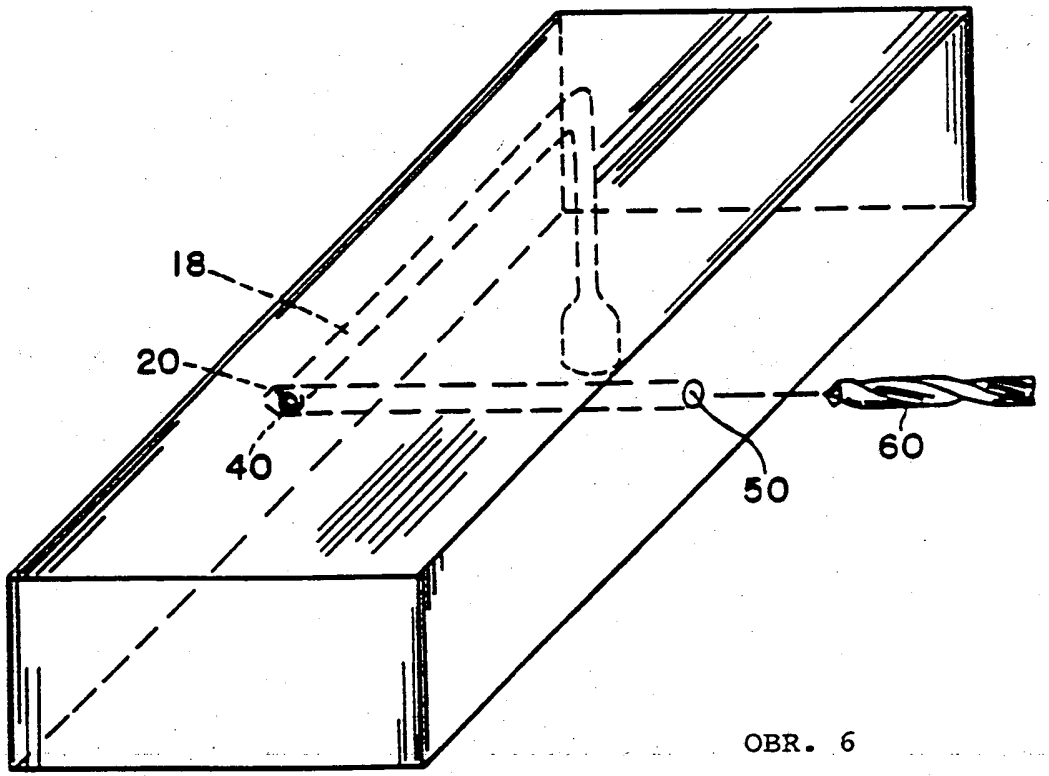


OBR. 4

502-93



OBR. 5



OBR. 6

101
P. EDWARDS