

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2010-124**
(22) Přihlášeno: **18.02.2010**
(40) Zveřejněno: **31.08.2011**
(Věstník č. 35/2011)
(47) Uděleno: **20.06.2012**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **01.08.2012**
(Věstník č. 31/2012)

(11) Číslo dokumentu:

303 318

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B22C 9/10 (2006.01)

B22C 23/00 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

EP 1524045; DE 4434193; US 5975189; JP 63260657; EP 1447160; GB 1355555; US 4950154; GB 2373747.

(73) Majitel patentu:

Slévárna Heunisch Brno, s.r.o., Brno, CZ

(72) Původce:

Heunisch Jens, 90579 Langenzenn, DE
Bouška Ondřej Ing., Brno - Útěchov, CZ

(74) Zástupce:

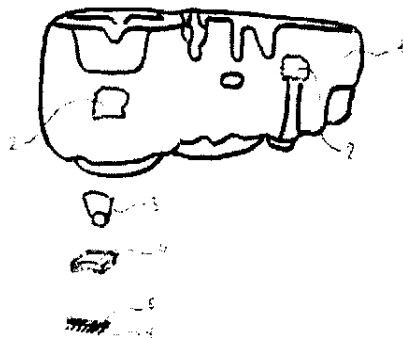
Ing. Jiří Malůšek, Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300

(54) Název vynálezu:

**Slévárenské jádro upravené pro manipulaci s
vakuovým mechanismem a způsob jeho úpravy**

(57) Anotace:

Slévárenské jádro (1) je upravené pro snadnou manipulaci s manipulačním mechanismem pracujícím s podtlakem s přísavkami (6), kde je jádro opatřeno alespoň jedním manipulačním prvkem pevně uspořádaným v jádru (1) a opatřeným s povrchem jádra (1) splývající vzduchově neprodyšnou stykovou plochou (2). Způsob úpravy slévárenského jádra (1) spočívá v tom, že do povrchu jádra (1) se pro spolupůsobení s přísavkou (6) podtlakového zařízení pevně usadí manipulační prvek z jiného materiálu, jehož styková plocha (2) vystupující na povrch jádra je vzduchově neprodyšná.



CZ 303318 B6

Slévárenské jádro upravené pro manipulaci s vakuovým mechanismem a způsob jeho úpravy

5 Oblast techniky

Vynález se týká problematiky manipulace se slévárenskými jádry, která mají velkou hmotnost a je nutno je upravit pro aplikaci s manipulačním zařízením pracujícím na bázi podtlaku.

10

Dosavadní stav techniky

Ve slévárenské praxi se jádra vyrábí buď jako vícenásobně použitelná, či tzv. ztracená, jež se po odlití znehodnotí. Preciznost kontur jader a jakost povrchu jader výraznou měrou ovlivňuje jakost povrchu v dutinách odlitku. Seběmenší poškození jader se projeví zvýšenými náklady na odstranění kovu, jenž vyplní chybějící, či poškozené plochy na jádře, nebo k vyzmetkování odlitku. Jedním z nejvýznamnějších činitelem pro poškození kontur jader jsou manipulační přípravky pro vyjmutí jader z jaderníku - nástroje pro výrobu jader a dále přípravky pro manipulaci s jádry.

Pro výrobu odlitků ze šedé litiny v hmotnostní kategorii do několika set kilogramů se pro vytvoření dutiny v odlitku užívají jádra jednotlivě, či jako smontované celky z jednotlivých jader. Pro výrobu jednoho odlitku je může být nejsložitější odlitek vyroben z několika desítek kusů jader. Hmotnost jednotlivých jader se pohybuje v desítkách, či ve stovkách kilogramů. Nejtěžší samostatné jádro, či smontovaná jádrová sestava se pohybuje od 250 do 300 kg. Na obr. 1 je příklad jádra 31 podle stavu techniky s předvstřelenými otvory 32 pro manipulační trny.

Manipulační přípravky jsou řešeny jako manuální či strojní. Základním prvkem manipulačních přípravků jsou kovové trny pro vertikální umístění či jako pryžové segmenty pro horizontální umístění v předvstřelených otvorech v jádře.

30

Na obr. 3 je vidět vytvořený otvor 32 pro trn, na obr. 4 je trn 33 ještě s neaktivovaným pryžovým segmentem 33' a na obr. 5 je už roztažený trn 33 po aktivaci pryžového segmentu 33' vačkového nebo pístového mechanismu. Tento vačkový mechanismus 34 je vidět na obr. 6, kde je znázorněn manipulační prostředek 35.

35

Pokud je potřeba uchopit jádro v horizontální poloze, potom se použije manipulační prostředek 36 z obr. 7. Tam je oko 37 pro hák jeřábu, rám 38, otočný kloub 39, trn 32 a těsnicí segmenty 40.

Pryžové segmenty trnu jsou pomocí vačkového, nebo pístového mechanismu stlačovány v dutině jádra 31, čímž dojde ke stlačení pryžového segmentu resp. jeho rozšíření a tím k pevnému spojení s jádrem. Po vykonání všech potřebných manipulačních operací během výrobního procesu jader, skladování jader a procesem zakládání jader do formy se tyto předvstřelené otvory 32 v jádře 31 zaslepi pomocí ucpávkových jader 40', které jsou znázorněny na obr. 2.

Pro snížení rizika vyklouznutí stlačeného trnu z předvstřeleného otvoru v jádře se používají kovové vložky, nebo pružiny. Tyto segmenty jsou průběhu výrobního procesu buď zničeny, nebo na tryskacím zařízení otryskány, čímž je změněna hodnota jmenovitého průměru - tzv. opotřebení. Takto rozměrově opotřebované segmenty vyžadují opětovné seřízení průměru stlačeného pryžového segmentu u zakládacího přípravku.

50

K vyklouznutí trnu zakládacího přípravku dochází z důvodů:

- Uplělé přebytky písku z výrobního procesu jader v dutinách jader zabraňují vsunutí trnů či pryžových segmentů do plné hloubky otvoru a tím přispívají k možnosti vyklouznutí jader z přípravku a jejich následnému poškození.
- Při máčení jader do barvicích nádob dojde k prosáknutí či proniknutí barvy do dutiny jádra, čímž dojde ke změně průměru dutiny jádra a k následnému vyklouznutí jádra z pryžového segmentu, či k nesnadnění vložení trnů do jádra.
- Při zavádění trnů nebo pryžových segmentů do dutiny jádra dojde k mechanickému porušení okrajů dutin a přilehlých ploch.
- Vzhledem k různým výrobním technologiím jader a různým použitým recepturám při výrobě dochází k odlišným pevnostním charakteristikám jader v oblasti předvstřelených otvorů pro zakládací přípravky.

U jednotlivých pryžových segmentů je zapotřebí neustále upravovat potřebnou sílu pro vytvoření dostatečně pevného spojení mezi pryžovým segmentem a jádrem. Nalezení optima tohoto spojení je časově náročné a neobejde se bez vyklouznutí jader z přípravku. Optimum nastavení se provádí manuálně pomocí matic během výrobního procesu a je potřeba jej provádět během celé výrobní dávky. Vyklouznutí jader může způsobit i poranění operátora.

Při zakládání jader do dutiny formy je kladen důraz na polohu jádra ve formě. Vzdálenost mezi stěnou formy a jádrem určuje tloušťku stěny odlitku. Při nedodržení exaktní polohy jádra ve formě může dojít k zadrobení stěny odlitku formovací směsí, či k rozměrovým odchylkám kontur odlitku. Obojí vede k následnému vyzmetkování odlitku.

Po založení jader do formy jsou předvstřelené otvory v jádře zaslepeny pomocí tzv. ucpávkových jader.

Vlivem výše uvedených příčin pro porušení homogenity jader v oblasti předvstřelených otvorů pronikne tavenina během procesu plnění dutiny formy do dutiny otvoru, což vede vývinu plynů a k následnému uvolnění a vyplavání ucpávkového jádra do stěny odlitku. Odlitek se stává v tomto místě necelistvým a musí být vyzmetkován.

Při výrobě odlitků jsou na jádra kladeny vysoké požadavky:

- Zaručená pevnost jader
- Jakost povrchu, celistvost kontur
- Rozměrová stálost
- Schopnost odvodu plynů během plnění dutiny formy
- Rozpadavost jader po odlití
- Skladovatelnost jader

V závislosti na požadovaných vlastnostech užívaných jader se volí příslušná výrobní technologie jako např.

- Mechanické vytvrzení - jílová pojiva Grünsand
- Vytvrzováním za tepla Cold - Hotbox
- Vytvrzování za studena CO₂, SO₂

Ze spisu DE 3 909 102 C1 je známo kontinuálně pracující transportní zařízení k manipulaci se slévárenskými jádry, kde je manipulační trn zasunutelný do předvrtaného otvoru v jádru ovladatelný tak, že se do otvoru zasune manipulační trn a potom se přivádí tlakový vzduch, který roztahuje pružnou stěnu pryžového segmentu a tento vzduch je dávkován přes pružné uspořádaný

ventilový dílec, který je zase ovládán mechanicky vačkou, která je v záběru s hnací hřídelí, kterou je otáčeno přes otočný ovladač.

5 Ze spisu DE 4 102 568 C2 je známo zařízení k manipulaci se slévárenskými jádry konstrukce podobné té z výše uvedeného spisu s tím, že je doplněno o otáčivou karuselovou konstrukci, kdy je na jednom rameni karuselu nasazováno na manipulační trn s roztažitelným segmentem jádro svým předvrtaným otvorem, zatímco z druhého ramene jsou jádra odnímána. Ovládání pružného segmentu trnu přívodem tlakového vzduchu je synchronizováno s pohybem ramen karuselu.

10 Ze spisu EP 0 706 429 B1 je známo zařízení pro manipulaci se slévárenskými jádry, které mají trubkovitý tvar s poměrně přesným otvorem. Tato přesná kruhová dutina pak umožňuje, že se do ní zasune manipulační trn, který je opatřen pružným kuzelem, který se po dodávce tlakového vzduchu rozpíná do boku a natlačuje se na rozpínací čelisti, které mají obvodový tvar odpovídající tvaru průměru dutiny a tyto čelisti se pevně natlačí na stěnu dutiny v jádře, s kterým lze
15 potom manipulovat.

Spis EP 1 447 160 B1 zmiňuje způsob zakládání/vyjímání jader a na několika místech se obecně zmiňuje o možnosti použít podtlak pro manipulaci s jádrem, ale nijak tuto alternativu nerozvíjí a nekonkretizují se jakákoliv opatření řešit problém nerovností na jádře, který ohrožuje bezchybné
20 fungování podtlaku.

Spis DE 44 34 193 C1 se rovněž zabývá způsobem zakládání/vyjímání jader a v popise se velmi stručně zmiňuje o možnosti náhrady tam preferovaných uchopovačů zařízením pracujícím s podtlakem. Tato možnost však ve spise není nijak rozvinuta a nekonkretizuje se jakékoliv opatření,
25 jak vyřešit problém nerovností na jádře, který ohrožuje bezchybné fungování podtlaku.

Spis JP 63260657 A zmiňuje způsob přidržování jádra během odlévání na jeho pozici pomocí vytvoření vakua v jeho vnitřní dutině. Vakuum zde tedy slouží ke stabilizaci polohy jádra při odlévání, vakuum se nepoužívá pro jeho zakládání či vyjmutí.

30 Spis GB 1 355 555 se zabývá způsobem zakládání a vyjímání jader, ovšem způsob zde popisovaný se zakládá na použití přítlačných prvků na principu válec-píst s pracovní kapalinou.

Cílem vynálezu je představit upravené jádro, které by umožňovalo bezpečnou manipulaci s ním
35 pomocí prostředků na bázi podtlaku.

Podstata vynálezu

40 Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny pomocí slévárenského jádra upraveného pro snadnou manipulaci s manipulačním mechanismem pracujícím s podtlakem, jehož podstata spočívá v tom, že jádro je opáreno alespoň jedním manipulačním prvkem pevně uspořádaným v jádru a opatřeným s povrchem jádra splývající vzduchově neprodyšnou stykovou plochou.

45 Ve výhodném provedení je neprodyšná styková plocha vytvořena na kuželové vložce pevně usazené do odpovídajícího otvoru v jádru, přičemž vložka je provedena z materiálů, jako jsou například ocel, plast či keramika.

50 V jiném výhodném provedení je neprodyšná styková plocha vytvořena na plechové destičce pevně usazené na jádru.

Předmětem vynálezu je i způsob úpravy slévárenského jádra pro snadnou manipulaci, jehož podstata spočívá v tom, že se do povrchu jádra pro spolupůsobení s přísavkou podtlakového zařízení

pevně usadí manipulační prvek z jiného materiálu, jehož základna vystupující na povrch jádra je vzduchově neprodyšná.

5 Ve výhodném provedení se vzduchově neprodyšná základna vytvoří na kuželové vložce, která se pevně usadí do odpovídajícího otvoru v jádru, přičemž vložka se vyrobí z materiálů, jako jsou například ocel, plast, keramika.

10 V dalším výhodném provedení se neprodyšná styková plocha vytvoří v oblasti plechové destičky, která se pevně usadí v dostatečné hloubce pod povrchem jádra.

Přehled obrázků na výkresech

15 Vynález bude dále přiblížen pomocí výkresů na kterých obr. 1 představuje slévárenské jádro upravené podle stavu techniky, obr. 2 totéž slévárenské jádro s ucpávkovými jádry, obr. 3 představuje otvor v konvenčním jádru pro trn, obr. 4 představuje trn zasunutý do otvoru v konvenčním jádru s ještě neaktivovaným pryžovým segmentem, obr. 5 představuje už roztažený trn po aktivaci pryžového segmentu v konvenčním jádru, obr. 6 představuje schéma vačkového nebo pístového mechanismu k aktivaci pryžového segmentu na trnu podle stavu techniky, obr. 7 představuje manipulační mechanismus pro uchopení konvenčně upraveného jádra v horizontální poloze, obr. 8 představuje slévárenské jádro upravené podle vynálezu a obr. 9 představuje využití vakuového manipulačního prostředku pro manipulaci se slévárenským jádrem upraveným podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

25 Na obr. 8 je přestaveno slévárenské jádro 1 upravené podle vynálezu. Je zřejmé, že jádro 1 je opatřeno neprodyšnými stykovými plochami 2 a na tyto neprodyšné plochy 2 se pak přisají přísavky vakuového manipulátoru 7. Samy vakuové manipulátory jsou dobře známá transportní zařízení a na obr. 9 je schematicky znázorněno, jak takový vakuový manipulátor 7 funguje, a to ve dvou krocích. Při operaci napravo sjede přísavka 6 k transportovanému objektu, v tomto případě k neprodyšné ploše 2 jádra 1. Pneumatickými prostředky se odsaje vzduch pod přísavkou 6 a ta se pevně přisaje a umožní zdvih objektu, který je schematicky znázorněn na levé polovině obrázku.

40 Vakuovými manipulátory se transportují např. skleněné tabule nebo jiné ocelové, či plastové dílce. Ovšem, aby bylo možno vakuové manipulátory nasadit, musí být styčná plocha neprodyšná, protože jinak není možné vysátím vzduchu pod přísavkami dosáhnout dostatečně stabilního spojení mezi přísavkou a dílcem. Použití podtlaku pro manipulaci s jádrem je sice v některých spisech zmíněno, ale nijak konkretizováno. Slévárenská jádra jsou totiž z prodyšného a nerovného materiálu, jako je písek, a proto se k transportu jader se bez úprav očividně vakuové manipulátory použít nedají.

45 Využití vakuových manipulátorů pro bezpečný transport jader umožňuje představený vynález, a to tím, že se provede úprava alespoň části jádra 1, která změní v upraveném místě stykovou plochu 2 z prodyšné na neprodyšnou.

50 Na obr. 8 je tedy přestaveno využití vakuového manipulačního prostředku s přísavkami 6 pro manipulaci se slévárenským jádrem 1 opatřeným alespoň jednou stykovou plochou 2 úpravou podle vynálezu, tedy upraveným tak, jak je vidět na obr. 7.

Na obr. 7 jsou pak naznačena různá provedení stykové plochy 2 a to jako kuželová vložka 3 se stykovou plochou 2 a kuželová vložka 3 je pevně usazená do odpovídajícího otvoru v jádru 1.

5 Tato vložka 3 může být provedena z oceli, plastu, keramiky nebo jiného vhodného materiálu a nemusí mít tvar kužele, ale stěny mohou být rovné a pod. V dalším provedení je představena plechová destička 4 opět opatřena stykovou plochou 2. Tato destička 4 může být po okrajích vhodně tvarována a bude zasazena do jádra 1 v dostatečné hloubce pod povrchem vakuové přísavky tak, aby se z jádra 1 nevytrhla.

V možném provedení, které však není předmětem ochrany, se jedná o vrstvu nátěru 5 z vhodného materiálu naneseného na jádro 1, který vytvoří neprodyšnou stykovou plochu 2.

10 Je zřejmé, že odborník obeznámený v oboru by mohl přijít i s dalšími variantami úpravy povrchu jádra 1, aniž by opustil rozsah ochrany vynálezu, protože vždy bude potřeba na povrchu jádra vytvořit stykovou plochu 2 vhodnou pro kontakt s vakuovým manipulátorem 7.

15 Řešením problematiky manipulace s jádry by mohlo být nahrazení trnových či pryžových segmentů základacích přípravků pomocí vakuových - podtlakových přísavek. Tato technologie je již mnoho let známá v oblasti manipulačních přípravků. Použití technologie je vhodné pro sklo, plechy, kovové profily, sudy, stavební materiál atd. Byly provedeny první testy s vzorkovými jádry. Provedené testy ukázaly, že nebylo možno vytvořit dostatečný podtlak pro vytvoření dokonalého spojení mezi přísavkou a jádrem ze dvou příčin:

- 20 1. Vysoký podíl prachových částic při evakuování přísavky. Následné ucpání vývěvy prachovými podíly.
2. Vysoká prodyšnost jádra / tento parametr je nutný zachovat ze slévárenského hlediska/.

25 Zjištěné nedostatky by bylo mohlo řešit optimalizací dosavadní výrobní technologie jader pomocí následujících úprav podle vynálezu:

- a) pod prostor přísavky vstřelit kónické vložky, jež by měly nízkou prodyšnost
b) pod prostor přísavky, vstřelit segmenty, které by lokálně snížily prodyšnost jako je např. plechová destička.
c) v místě přísavky, a tedy i evakuovaného prostoru, užít nátěr, který by snížil prodyšnost

30 Způsob úpravy slévárenského jádra je takový, že neprodyšná styková plocha se vytvoří na kuželové vložce, která se pevně usadí do odpovídajícího otvoru v jádru, přičemž vložka se vyrobí ze skupiny materiálů, jako jsou například ocel, plast, keramika nebo se neprodyšná styková plocha vytvoří v oblasti plechové destičky, která se pevně usadí v dostatečné hloubce pod povrchem jádra či se plocha může vytvořit jako vrstva neprodyšného nátěru.

40 P A T E N T O V É N Á R O K Y

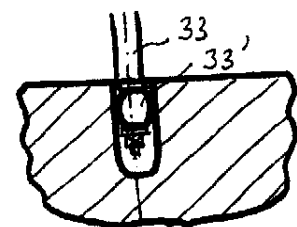
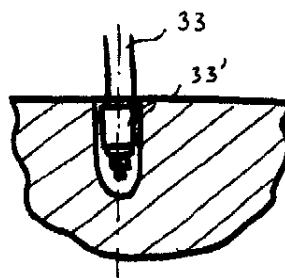
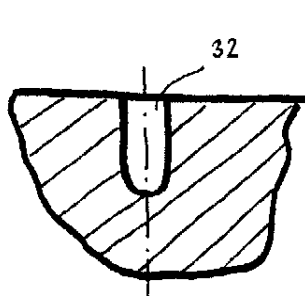
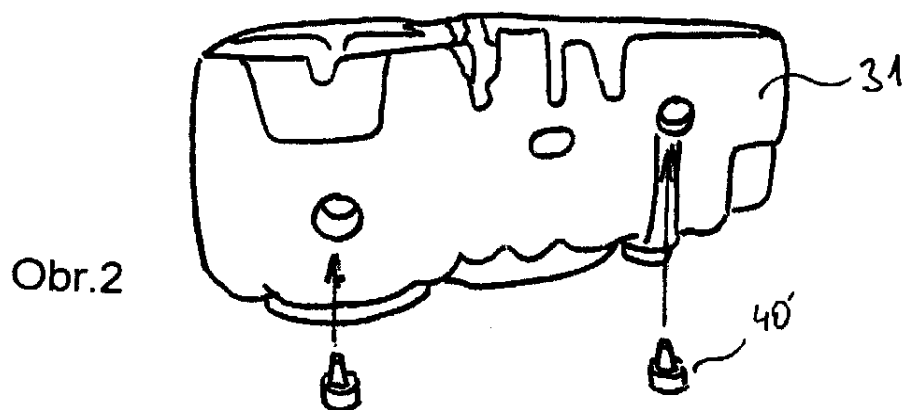
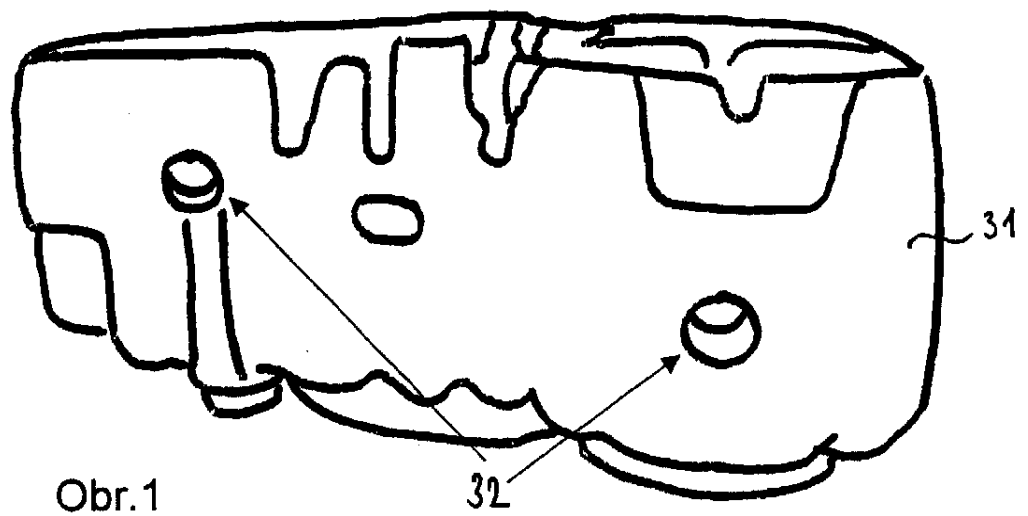
1. Slévárenské jádro upravené pro snadnou manipulaci s manipulačním mechanismem pracujícím s podtlakem s přísavkami (6), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že je opáreno alespoň jedním
45 manipulačním prvkem pevně uspořádaným v jádru (1) a opatřeným s povrchem jádra (1) splývající vzduchově neprodyšnou stykovou plochou (2).

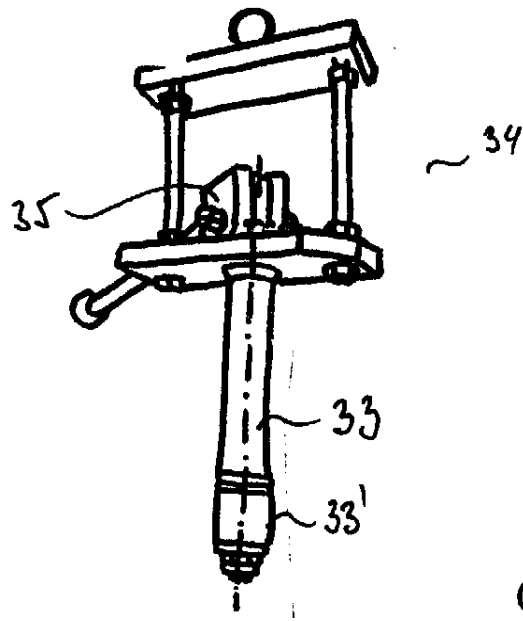
2. Slévárenské jádro podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pevně v jádru (1) uspořádaný manipulační prvek je proveden jako do jádra (1) zasazená ocelová kuželová vložka (3),
50 jejíž styková plocha (2) tvoří povrch jádra (1).

3. Slévárenské jádro podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pevně v jádru (1) uspořádaný manipulační prvek je proveden jako do jádra (1) zasazená plastová kuželová vložka (3), jejíž styková plocha (2) tvoří povrch jádra (1).
- 5 4. Slévárenské jádro podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pevně v jádru (1) uspořádaný manipulační prvek je proveden jako do jádra (1) zasazená keramická kuželová vložka (3), jejíž styková plocha (2) tvoří povrch jádra (1).
- 10 5. Slévárenské jádro podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pevně v jádru (1) uspořádaný manipulační prvek je proveden jako ocelová plechová destička (4).
- 15 6. Způsob úpravy slévárenského jádra pro snadnou manipulaci s využitím podtlakového zařízení, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že do povrchu jádra (1) se pro spolupůsobení s přísavkou (6) podtlakového zařízení pevně usadí manipulační prvek z jiného materiálu, jehož styková plocha (2) vystupující na povrch jádra (1) je vzduchově neprodyšná.
7. Způsob úpravy slévárenského jádra podle nároku 6, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že prvek z jiného materiálu se provede jako kuželová vložka (3) z oceli nebo z plastu nebo z keramiky.
- 20 8. Způsob úpravy slévárenského jádra podle nároku 6, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že prvek z jiného materiálu se provede jako do jádra (1) zapuštěná plechová destička (4).

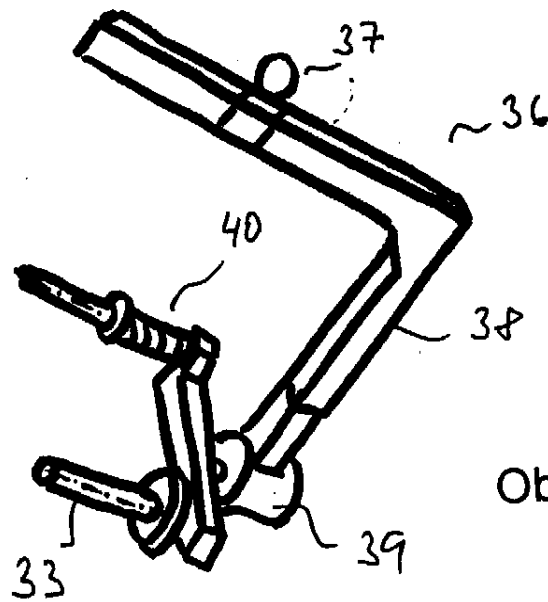
25

3 výkresy

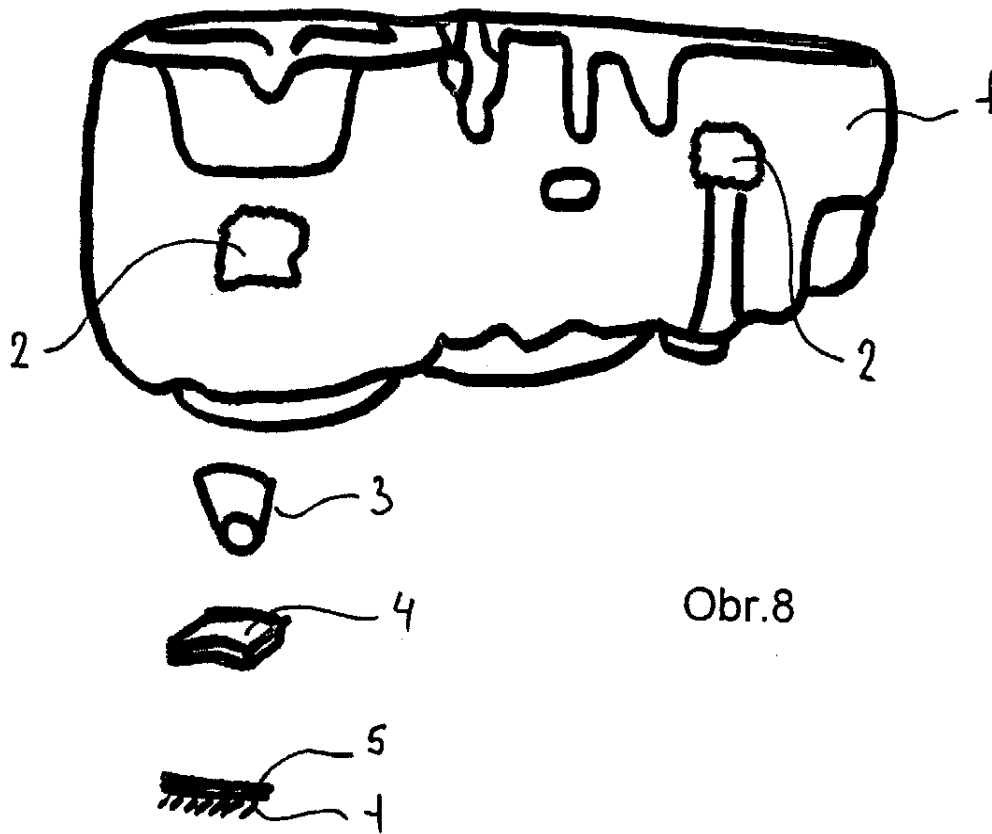




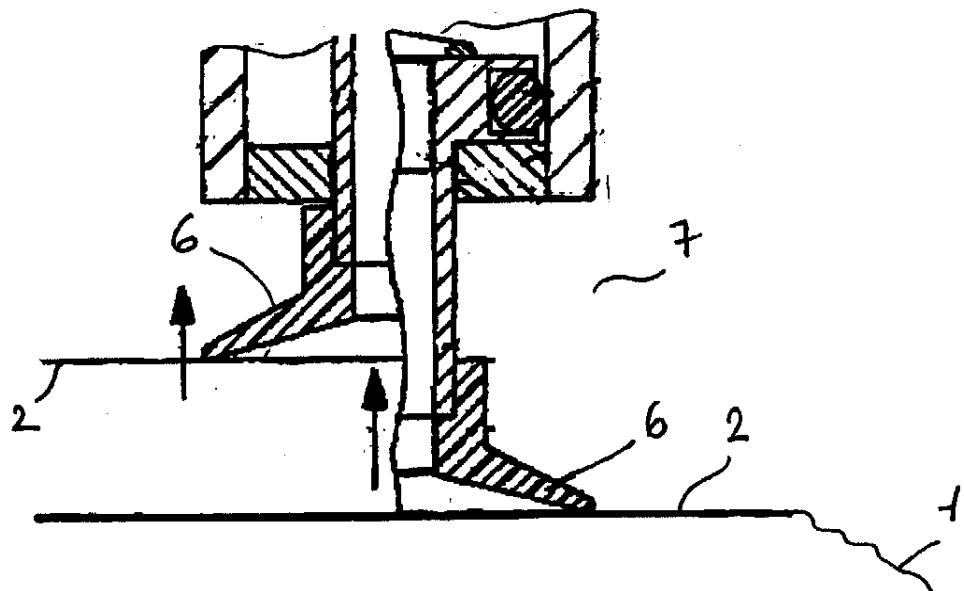
Obr.6



Obr.7



Obr.8



Obr.9

Konec dokumentu