PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **09.04.2002**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **17.04.2001 10.05.2001 24.10.2001**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/117669 2001/139564 2001/325918**

(33) Země priority: **JP JP JP**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **(Věstník č. 7/2004)**

(86) PCT číslo: **PCT/JP2002/003521**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/085590**

(21) Číslo dokumentu: **2003-3105**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.[7] :
B 28 B 7/34
B 28 B 21/86
H 01 J 9/24
H 01 J 61/30

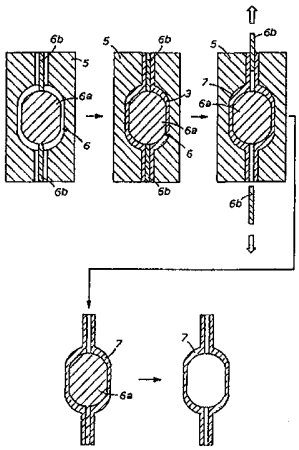
(71) Přihlašovatel:
NGK INSULATORS, LTD., Aichi, JP

(72) Původce:
Miyazawa Sugio, Aichi, JP
Hayashi Shinzo, Aichi, JP
Doi Masaru, Aichi, JP

(74) Zástupce:
Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha 1, 11000

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob výroby formovaného předmětu, kaše pro formování, jádro pro formování, způsob výroby jádra pro formování, dutý keramický formovaný předmět a trubice výbojky



(57) Anotace:

Je popsán způsob výroby formovaného předmětu (7), kaše (3) pro formování, jádro (2, 6) pro formování, způsob výroby jádra (2, 6) pro formování, dutý keramický formovaný předmět (7) a trubice výbojky. Vnitřní tvar tělové části v dutém keramického formovaného předmětu, tvořící předrobek trubice výbojky (30a, 30b), je přesně řízen tak, aby se dosáhlo výrazného zlepšení funkce trubice výbojky (30a, 30b), tvořené vypalováním tohoto dutého keramického formovaného předmětu. Při použití jádra pro formování, majícího voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance, se kaše pro formování vstřikuje do tvářecí formy a vytvrzuje se, čímž se na vnějším obvodovém povrchu voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance vytváří dutý keramický formovaný předmět s řízeným vnitřním tvarem jeho tělové části. Tento dutý keramický formovaný předmět se potom vypaluje pro vytvoření trubice výbojky (30a, 30b).

CZ 2003 - 3105 A3

Způsob výroby formovaného předmětu, kaše pro formování, jádro pro formování, způsob výroby jádra pro formování, dutý keramický formovaný předmět a trubice výbojky

Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká způsobu výroby formovaného předmětu vytvořeného z formovacího výchozího materiálu vyrobeného z keramického prášku, kovového prášku nebo práškové směsi těchto dvou prášků, dále se vynález týká kaše pro formování, tvořící formovací výchozí materiál, jádra pro formování, tvořícího tvářecí formu použitou pro výrobu formovaného předmětu, způsobu výroby jádra pro formování, dutého keramického formovaného předmětu vyrobeného uvedeným způsobem výroby formovaného předmětu, a trubice výbojky, vytvořené z výchozího předrobku vyrobeného z dutého keramického formovaného předmětu.

Dosavadní stav techniky

Pokud se týká způsobů formování či tváření pro výrobu formovaných součástí různých formovaných předmětů s použitím formovacího výchozího materiálu vyrobeného z keramického prášku, kovového prášku nebo práškové směsi těchto dvou prášků, existuje v současnosti množství různých způsobů formování, jako je odlévání, lisování a injekční vstřikování. V zásadě jsou tyto formací postupy výrobními způsoby, ve kterých jsou keramický prášek, kovový prášek nebo směs těchto dvou prášků uloženy do tvářecí formy v rozptýleném stavu a vytvrzeny v této tvářecí formě pro vytvoření formovaného předmětu a tento tvářený formovaný předmět je uvolněn z formy pro získání formovaného předmětu. Ve výrobních způsobech jsou

voleny vhodné formovací postupy podle podoby formovacího výchozího materiálu, který má být použit, tvaru formovaného předmětu, který má být vyroben, a stupně složitosti celé struktury.

V současnosti jsou vyráběné formované předměty značně rozličné, počínaje od předmětů majících jednoduchý tvar nebo strukturu až k předmětům majícím složitý tvar nebo strukturu, nebo počínaje od předmětů majících malou tloušťku až po předměty mající velké tloušťky, a nebo počínaje od předmětů majících vysokou rozměrovou přesnost až po předměty mající nízkou rozměrovou přesnost, to vše v závislosti na požadovaných vlastnostech formovaných součástí. V případě výroby těchto formovaných součástí bez ohledu na to, který způsob formování je zvolen, je velmi důležité, aby formované předměty mohly být vytvářeny s dobrou rozměrovou přesností v tvářecí formě a aby vytvořené formované předměty mohly být snadno uvolňovány z vnitřku tvářecí formy bez jakéhokoliv poškození. Aby bylo vyhověno těmto požadavkům s cílem použít přesný a vhodný způsob formování, je nezbytné věnovat plnou pozornost formovacím výchozím materiálům a tvářecím formám. Navíc pokud formované součásti mají speciální tvar nebo strukturu, budou tyto požadavky ještě důležitější.

Pokud součásti mají složitý tvar nebo strukturu, pa právě v závislosti na složitosti tvaru nebo struktury vznikají problémy, jako je obtížnost tváření formovaných předmětů v běžné formě s použitím běžného formovacího výchozího materiálu, obtížnost s uvolňováním formovaných předmětů z vnitřku tvářecí formy, snížení rozměrové přesnosti tvaru nebo struktury, obtížnost se zhušťováním formovaných

předmětů, a možnost vytváření trhlinek v případě formovaných předmětů majících velké tloušťky.

Jako jeden prostředek pro odstranění těchto problémů je známo použít způsob gelového odlévání, který je jednou možností k provádění způsobu formování odléváním. Japonské zveřejněné patentové přihlášce č. 2001-335371 (Tokkai), je popsán způsob gelového odlévání, který věnuje pozornost kaším pro formování, které tvoří formovací výchozí materiály.

Proces gelového odlévání využívá jako formovacího výchozího materiálu práškový výchozí materiál vytvořený z keramického prášku, kovového prášku nebo směsi těchto dvou prášků a rovněž disperzní médium a kaši obsahující gelující činidlo. V tomto postupu poté, co je kaše vstřikována do tvářecí formy, je zde kaše držena na předem stanovené teplotě za přítomnosti zesíťovacího činidla (síťovadlo - prostředek podporující vytváření křížových vazeb) pro vytvrzení, aby se tak vytvořil formovaný předmět. Protože způsob gelového odlévání zahrnuje vstřikování kaše před vytvrzením ve vysoce tekutém stavu do tvářecí formy, má tento postup gelového odlévání velké výhody, jako je snadnost tváření formovaných předmětů majících složitý tvar nebo strukturu a ta vlastnost, že tvářené formované předměty mají postačující pevnost pro vydržení manipulace vytvrzováním kaše.

V běžném způsobu gelového odlévání je kaše, určená k použití, připravena smícháním a dispergováním práškového výchozího materiálu a gelujícího činidla obsahujícího jako hlavní složku předpolymer, jako je polyvinylalkohol, epoxidová pryskyřice nebo fenolická pryskyřice, do disperzního média. Kaše, připravená tímto způsobem, se pro vytvrzení vstřikuje do tvářecí formy vyrobené z kovu nebo

podobně. Zde se do kaše vstřikované do tvářecí formy přidává zesíťovací činidlo, přičemž se kaše vytvrzuje pro vytvoření formovaného předmětu prostřednictvím zesíťovací reakce (vytváření křížových či příčných vazeb) mezi přidaným zesíťovacím činidlem a gelujícím činidlem.

Prozatím, protože předpolymer tvořící gelující činidlo je přítomen v rozpuštěném stavu v nereaktivním disperzním médiu, je v běžném procesu gelového odlévání potřebné používat velká množství předpolymeru a zesíťovacího činidla, aby se tak dosáhlo úplného vytvrzení kaše. Pokud je ale postupováno takto, je viskozita kaše vysoká, což zhoršuje tekutost kaše.

V důsledku toho je obtížné dispergovat jak gelující činidlo tak i zesíťovací činidlo rovnoměrně v kaši. To způsobuje, že je nemožné vytvrdit celou kaši rovnoměrně, a dále to zvyšuje možnost, že se vytvoří trhlinky v tvářeném formovaném předmětu v okamžiku sušení nebo vypalování. Navíc není postačující zpracovatelnost vyžadovaná během procesu vstřikování kaše do tvářecí formy.

Navíc je obtížné způsobit, aby se kaše rozprostřela rovnoměrně uvnitř formy, takže hustota tvářeného formovaného předmětu nebude stejná, jak bylo zamýšleno, a formovaný předmět bude mít velké smrštění v okamžiku sušení nebo v průběhu vypalování. To rovněž zvyšuje možnost, že se vytvoří trhliny v průběhu sušení nebo vypalování.

Navíc protože kaše obsahuje velké množství nereaktivního disperzního média, předpolymeru a zesíťovacího činidla, formovaný předmět, vytvořený s použitím této kaše jako formovacího výchozího materiálu, obsahuje velké množství

komponentů, které se odpařují a/nebo se ztrácejí hořením. Z tohoto důvodu dochází k velkému smrštění v tvářeném formovaném předmětu v průběhu sušení a vypalování. To je rovněž velmi důležitým faktorem, který způsobuje deformace formovaného předmětu, způsobuje vytváření trhlin a nedokonalé spékání (slinování).

Navíc protože běžný způsob gelového odlévání využívá tvářecí formu vyrobenou z kovu a tvářený formovaný předmět je uvolňován z této tvářecí formy, existuje zde možnost, že zejména v případě výroby formovaného předmětu, majícího jemný tvar nebo strukturu nebo majícího složitý tvar nebo strukturu, mohou být v průběhu uvolňování z formy poškozeny části s jemným nebo složitým tvarem nebo strukturou u formovaného předmětu, který má být uvolněn. Navíc pokud tvářecí forma má část s vybraným či podseknutým tvarem nebo strukturou, formovaný předmět vytvořený uvnitř tvářecí formy nemůže být uvolněn, aniž by nebyl poškozen.

Na druhou stranu je možné také zmínit jako formované předměty mající speciální tvar nebo strukturu a používané pro speciální účely duté keramické formované předměty mající dutou tělovou část a úzkou trubicovou část. Spékané či slinované tělo, vytvořené vypalováním dutého keramického formovaného předmětu, je použito jako dutá keramická součást mající nejrůznější funkční využití, například jako trubice výbojky pro vysokotlakou elektrickou výbojku. Obecně v dutém keramickém formovaném předmětu, který je výchozím předrobkem duté keramické součásti, jako je trubice výbojky, jsou tělová část a úzká trubicová část vytvořeny jako samostatné části a tyto dvě části jsou vzájemně spolu spojeny a sestaveny pro zkonstruování dutého keramického formovaného předmětu.

V nedávných letech, aby se zlepšila funkce dutých keramických součástí a aby se eliminovala těžkopádná práce při sestavování konstrukčních prvků při vytváření dutých keramických formovaných předmětů, byl v mezinárodní patentové přihlášce PCT/JP99/02777 (mezinárodní zveřejněná přihláška č. WO99/62103) navržen dutý keramický formovaný předmět integrálního typu, který má integrálně tělovou část a úzkou trubicovou část, a rovněž byla navržena dutá keramická součást vytvořená z předrobku vyrobeného z keramického formovaného předmětu.

U duté keramické součásti je z hlediska jejích funkcí požadováno, aby vnitřní obvodové povrchy tělové části a úzké trubicové části a rovněž hraniční oblasti těchto části byla tak hladké, jak jen je možné, a aby stěnová část tělové části byla vytvořena tak, aby měla nastavenou tloušťku a aby se tedy nevytvářel proměnný objem. Tyto požadavky jsou samozřejmě vyžadovány rovněž u dutých keramických součástí integrálního typu, takže je vlastně vyžadována dutá keramická součást integrálně mající tělovou část a úzkou trubicovou část, která může splňovat uvedené požadavky, a rovněž je vlastně vyžadován vhodný způsob výroby takové duté keramické součásti.

Jako běžné postupy výroby dutého keramického formovaného předmětu, tvořícího předrobek pro takovou dutou keramickou součást integrálního typu, existují způsob formování vyfukováním, popsaný v japonské zveřejněné patentové přihlášce č. 10-81183/1998, způsob formování odléváním, popsaný v japonské zveřejněné patentové přihlášce č. 07-107333/1995, způsob formování při sníženém tlaku, popsaný ve výše zmiňované mezinárodní patentové přihlášce, a

další. V kterémkoliv z těchto výrobních postupů ale existují problémy při výrobě duté keramické součásti integrálního typu, která může splnit každý z výše zmiňovaných požadavků, a při výrobě dutého keramického formovaného předmětu tvořícího její výchozí předrobek.

Jinými slovy, mezi těmito výrobními postupy je způsob formování vyfukováním postupem, ve kterém je plastický trubicový formovaný předmět usazen mezi dvě poloviny tvářecí formy a skrz otvor v jednom konci formovaného předmětu je vháněno tlakované médium, jako je tlakovaný vzduch, tak, aby se plastický formovaný předmět roztahoval z vnitřku k formovacím povrchovým stranám dvou polovin formy. Tímto způsobem formování vyfukováním je formován dutý keramický formovaný předmět mající vnější tvar, který odpovídá formovacím povrchům dvou polovin tvářecí formy, přičemž dutá keramická součást může být dosažena vypalováním tohoto dutého keramického formovaného předmětu. Tímto způsobem formování vyfukováním je ale obtížné řídit vnitřní tvar keramického formovaného předmětu, takže stěnová část tělové části bude jen velmi nepravděpodobně mít nastavenou tloušťku a také se zvýší možnost ztráty rovnoměrnosti.

Dále způsob formování odlévání je postupem, ve kterém je vodná kaše vstřikována skrz otvor odlévací formy tak, aby se potáhl formovací povrch této odlévací formy kaší prostřednictvím využití absorbce vody odlévací formou, jako je sádrová forma, a nadbytečná kaše se potom vypustí z odlévací formy. V tomto způsobu formování odléváním může být rovněž formován dutý keramický formovaný předmět mající vnější tvar, který odpovídá formovacímu povrchu odlévací formy. Stejně jako u způsobu formování vyfukováním je ale i

zde obtížné řídit vnitřní tvar keramického formovaného předmětu, takže stěnová část tělové části s velkou pravděpodobností nebude mít nastavenou tloušťku a rovněž se zvýší možnost ztráty rovnoměrnosti.

Dále způsob formování při sníženém tlaku je postupem, ve kterém je plastický trubicový formovaný předmět usazen mezi dvě poloviny tvářecí formy a vytvoří se podtlak v mezeře mezi vnitřními obvody těchto dvou polovin formy a vnějším obvodem formovaného předmětu tak, aby se plastický formovaný předmět roztahoval k formovacím povrchovým stranám. Prostřednictvím způsobu formování sníženým tlakem je rovněž možné formovat dutý keramický formovaný předmět mající vnější tvar, který odpovídá formovacím povrchům dvou polovin tvářecí formy. Stejně jako u způsobu formování vyfukováním a u způsobu formování odléváním je rovněž i zde obtížné řídit vnitřní tvar keramického formovaného předmětu, takže stěnová část tělové části s velkou pravděpodobností nebude mít nastavenou tloušťku a rovněž se zvýší možnost ztráty rovnoměrnosti.

Podstata vynálezu

Předkládaný vynález se týká způsobu výroby formovaného předmětu, způsobu výroby formovaného předmětu na základě způsobu gelového odlévání, způsobu výroby dutého keramického formovaného předmětu na základě způsobu gelového odlévání, kaše pro formování, jádra pro formování, tvořícího tvářecí formu, způsobu výroby jádra pro formování, dutého formovaného předmětu a trubice výbojky.

Prvním cílem předkládaného vynálezu je vytvořit formovaný předmět, mající jemný tvar nebo strukturu, nebo

formovaný předmět, mající složitý tvar nebo strukturu, bez přidruženého poškození v okamžiku uvolňování z formy a s dobrou rozměrovou přesností. Dále je druhým cílem předkládaného vynálezu vytvořit dutý keramický formovaný předmět, mající speciální tvar a speciální strukturu, bez přidruženého poškození v okamžiku uvolňování z formy a s dobrou rozměrovou přesností. Podle předkládaného vynálezu jsou za účelem dosažení prvního cíle a druhého cíle předkládaného vynálezu zlepšeny kaše pro formování, tvořící formovací výchozí materiál, jádro pro formování, dutý formovaný předmět, a další.

Prvního cíle předkládaného vynálezu je dosaženo prostřednictvím použití formy, jejíž alespoň část je vyrobena z degradovatelného materiálu nebo rozpustného materiálu, jako tvářecí formy a v souladu se způsobem gelového odlévání jako způsobem formování prostřednictvím umožnění gelujícími činidlu, tvořícímu kaši, která je formovacím výchozím materiálem, aby reagovalo ne se zesíťovacím činidlem, ale s disperzním médiem tak, aby se vytvrdila kaše.

Dále je druhého cíle předkládaného vynálezu dosaženo použitím jádra pro formování, které může přesně a patřičně řídit vnitřní tvar formovaného předmětu v okamžiku formování dutého keramického formovaného předmětu v souladu se způsobem formování litím na vytavitelný model, který jako jádra pro formování používá voskový formovaný předmět (vytavitelný model).

Aby bylo dosáhnout těchto uvedených cílů, předkládaný vynález navrhuje způsob výroby formovaného předmětu, způsob výroby formovaného předmětu na základě způsobu gelového odlévání, způsob výroby dutého keramického formovaného

předmětu na základě způsobu gelového odlévání, kaši pro formování, jádro pro formování, způsob výroby jádra pro formování, dutý formovaný předmět a trubici výbojky.

První řešení podle předkládaného vynálezu se týká způsobu výroby formovaného předmětu. Prvním ze způsobů výroby formovaného předmětu podle předkládaného vynálezu je způsob výroby formovaného předmětu, ve kterém se keramický prášek, kovový prášek, nebo prášková směs těchto dvou prášků, vloží v rozptýleném stavu do tvářecí formy a vytvrdí v tvářecí formě pro vytvoření formovaného předmětu, a tento formovaný předmět se uvolní pro získání formovaného předmětu, přičemž podstata tohoto způsobu spočívá v tom, že jako tvářecí formy se použije forma, jejíž alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a že alespoň část této tvářecí formy se degraduje nebo rozpustí při uvolňování formovaného předmětu.

Druhý ze způsobů výroby formovaného předmětu podle předkládaného vynálezu je založen na prvním způsobu výroby a je způsobem výroby formovaného předmětu, ve kterém se jako formovacího materiálu pro formovaný předmět použije kaše obsahující keramický prášek, kovový prášek, nebo směs těchto dvou prášků, společně s disperzním médiem a gelujícím činidlem, tato kaše se vytvrzuje v tvářecí formě pro vytvoření formovaného předmětu a vytvořený formovaný předmět se uvolní pro získání formovaného předmětu, přičemž podstata tohoto způsobu spočívá v tom, že jako tvářecí formy se použije forma, jejíž alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a že alespoň část této tvářecí formy se degraduje nebo rozpustí při uvolňování formovaného předmětu.

Třetí ze způsobů výroby formovaného předmětu podle předkládaného vynálezu je založen na prvním způsobu výroby a je způsobem výroby formovaného předmětu, ve kterém se jako formovacího materiálu pro formovaný předmět použije kaše obsahující keramický prášek, kovový prášek, nebo směs těchto dvou prášků, společně s disperzním médiem, gelujícím činidlem, a disperzním činidlem, tato kaše se vytvrzuje v tvářecí formě pro vytvoření formovaného předmětu a vytvořený formovaný předmět se uvolní pro získání formovaného předmětu, přičemž podstata tohoto způsobu spočívá v tom, že jako tvářecí formy se použije forma, jejíž alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a že alespoň část této tvářecí formy se degraduje nebo rozpustí při uvolňování formovaného předmětu.

V druhém a třetím způsobu výroby ze způsobů výroby formovaného předmětu podle předkládaného vynálezu mohou být využity různé režimy ilustrované níže. Přesněji je tedy v těchto způsobech výroby formovaného předmětu možné použít režim, ve kterém se jako tvářecí formy použije forma sestavená z jádra pro formování, jehož alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a z vnější formy děleného typu, vytvořené z nedegradovatelného a nerozpustného materiálu, přičemž kaše se vstřikuje do prostorové části vytvořené vnější formou a jádrem pro formování, kaše se v této prostorové části vytvrzuje pro vytvoření formovaného předmětu a alespoň část jádra pro formování se degraduje nebo rozpustí při uvolňování formovaného předmětu.

V těchto způsobech výroby formovaného předmětu je rovněž možné využít režim, ve kterém se jako tvářecí formy

použije forma sestavená z jádra pro formování, jehož alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a z vnější formy, jejíž alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, přičemž kaše se vstřikuje do prostorové části vytvořené vnější formou a jádrem pro formování, kaše se v této prostorové části vytvrzuje pro vytvoření formovaného předmětu a alespoň část vnější formy a jádra pro formování se degraduje nebo rozpustí při uvolňování formovaného předmětu.

Ve způsobech výroby formovaného předmětu podle těchto režimů je možné zvolit vosk nebo voskovou substanci jako rozpustný materiál tvořící alespoň část tvářecí formy. Navíc je možné do kaše, určené k použití, přidat polymer mající schopnost vytvrzovat kaši.

Druhé řešení podle předkládaného vynálezu se týká způsobů výroby dutého keramického formovaného předmětu.

Prvním ze způsobů výroby dutého keramického formovaného předmětu, které představují druhé řešení podle předkládaného vynálezu, je způsob výroby dutého keramického formovaného předmětu integrálně majícího dutou tělovou část a úzkou trubicovou část, ve kterém se jako formovací materiál pro dutý keramický formovaný předmět použije kaše obsahující keramický prášek, kovový prášek nebo práškovou směs těchto dvou prášků, společně s disperzním médiem a gelujícím činidlem, přičemž tato kaše se vytvoří případným přidáním polymeru jako disperzního činidla a/nebo vytvrzovacího prostředku podle potřeby, a jako tvářecí forma se použije forma vytvořená z jádra pro formování, jehož alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného

materiálu, a z vnější formy děleného typu, vytvořené z nedegradovatelného a nerozpustného materiálu.

První způsob výroby dutého keramického formovaného předmětu je přitom charakterizován tím, že kaše se vstřikuje do prostorové části vytvořené vnější formou a jádrem, kaše se v této prostorové části vytvrzuje pro vytvoření dutého keramického formovaného předmětu a alespoň část jádra pro formování se degraduje nebo rozpustí při uvolňování formovaného předmětu.

Druhým ze způsobů výroby dutého keramického formovaného předmětu, které představují druhé řešení podle předkládaného vynálezu, je, stejně jako první způsob výroby, způsob výroby dutého keramického formovaného předmětu integrálně majícího dutou tělovou část a úzkou trubicovou část, ve kterém se jako formovací materiál pro dutý keramický formovaný předmět použije kaše obsahující keramický prášek, kovový prášek nebo práškovou směs těchto dvou prášků, společně s disperzním médiem a gelujícím činidlem, přičemž tato kaše se vytvoří případným přidáním polymeru jako disperzního činidla a/nebo vytvrzovacího prostředku podle potřeby; jako tvářecí forma se použije forma vytvořená z jádra pro formování, jehož alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a z vnější formy vytvořené z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu; kaše se vstřikuje do prostorové části vytvořené vnější formou a jádrem, kaše se v této prostorové části vytvrzuje pro vytvoření dutého keramického formovaného předmětu; a alespoň část jádra a vnější formy se degraduje nebo rozpustí při uvolňování formovaného předmětu.

V prvním a druhém způsobu výroby dutého keramického formovaného jádra může být jako jádro pro formování použito jádro vytvořené z voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance, majícího vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části dutého keramického formovaného předmětu, a z plného čepu nebo dutého čepu, majícího vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a spojeného s voskovým formovaným předmětem nebo formovaným předmětem vyrobeným z voskové substance pro vyčnívání od tohoto formovaného předmětu; a čep tvořící jádro může být vytažen z voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance a vyjmut z vnější formy při uvolňování dutého keramického formovaného předmětu a potom voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance ve vytvářeném dutém keramickém formovaném předmětu může být vypuštěn tím, že se zahřeje a roztaví ve stavu, ve kterém formovaný předmět zůstává ve vnější formě, nebo ve stavu, ve kterém formovaný předmět je uvolněn z vnější formy.

V těchto způsobech výroby dutého keramického formovaného předmětu je možné využít konstrukci, ve které je vstřikovací vstup pro vstřikování kaše do prostorové části tvářecí formy umístěn tak, aby směřoval k vnějšímu obvodu čepu tvořícího jádro pro formování v tvářecí formě. Navíc v případě, že dutý keramický formovaný předmět, určený k formování, má alespoň dvě úzké trubicové části, je možné využít konstrukci, ve které jádro pro formování obsahuje čep, odpovídající těmto úzkým trubicovým částem.

Třetí řešení podle předkládaného vynálezu se týká kaše pro formování, která je výchozím materiálem pro formování.

První z kaší pro formování podle předkládaného vynálezu je kaše pro formování použitá ve způsobu výroby formovaného předmětu, ve kterém se keramický prášek, kovový prášek, nebo prášková směs těchto dvou prášků vloží v rozptýleném stavu do tvářecí formy a vytvrdí v této tvářecí formě pro vytvoření formovaného předmětu, a alespoň část tvářecí formy se degraduje nebo rozpustí při uvolňování vytvořeného formovaného předmětu z tvářecí formy.

V tomto případě je kaše pro formování charakterizována tím, že tato kaše pro formování obsahuje keramický prášek, kovový prášek, nebo směs těchto dvou prášků, společně s disperzním médiem a gelujícím činidlem jako hlavními složkami; disperzní médium a gelující činidlo obsahují organické sloučeniny mající reaktivní funkční skupinu; a kaše pro formování se vytvrzuje reakcí mezi organickou sloučeninou v disperzním médiu a organickou sloučeninou v gelujícím činidlu.

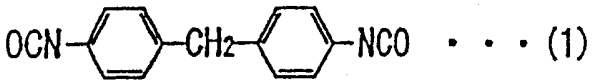
Druhou z kaší pro formování podle předkládaného vynálezu, které jsou třetím řešením podle předkládaného vynálezu, je, stejně jako první kaše pro formování, kaše pro formování použitá ve způsobu výroby formovaného předmětu, ve kterém se keramický prášek, kovový prášek, nebo prášková směs těchto dvou prášků vloží v rozptýleném stavu do tvářecí formy a vytvrdí v této tvářecí formě pro vytvoření formovaného předmětu, a alespoň část tvářecí formy se degraduje nebo rozpustí při uvolňování vytvořeného formovaného předmětu z tvářecí formy.

V tomto případě je kaše pro formování charakterizována tím, že tato kaše pro formování obsahuje keramický prášek, kovový prášek, nebo směs těchto dvou prášků, společně s disperzním médiem, gelujícím činidlem a disperzním činidlem jako hlavními složkami; disperzní médium, gelující činidlo a disperzní činidlo obsahují organické sloučeniny mající reaktivní funkční skupinu; a kaše pro formování se vytvrzuje reakcí organické sloučeniny v disperzním médiu a/nebo organické sloučeniny v disperzním činidlu s organickou sloučeninou v gelujícím činidlu.

V kaši pro formování podle předkládaného vynálezu je možné umožnit, aby byl obsažen polymer jako vytvrzovací prostředek, a je možné využít různé režimy ilustrované níže. Přesněji je možné využít u kaše pro formování konstrukce, ve které práškový výchozí materiál má koncentraci 40 % objemových nebo větší a má viskozitu při teplotě 25 °C o hodnotě 5 ps nebo menší, a konstrukci, ve které kaše obsahuje alespoň jeden typ komponentu zvoleného z Mg, Y, Zr, Sc, La, Si, B, Na, Cu, Fe, Ca a oxidů těchto prvků, a obsahuje tento komponent v rozsahu od 0,05 % hmotnostních do 0,15 % hmotnostních.

Pokud se týká disperzního média tvořícího kaši pro formování, je možné využít konstrukci, ve které disperzní médium obsahuje organickou sloučeninu mající alespoň dvě reaktivní funkční skupiny, konstrukci, ve které disperzní médium obsahuje reaktivní funkční skupiny v množství 60 % hmotnostních nebo více, a konstrukci, ve které disperzní médium má viskozitu při teplotě 20 °C o hodnotě 0,2 ps nebo menší.

Pokud se týká gelujícího činidla tvořícího kaši pro formování, je možné využít konstrukci, ve které gelující činidlo má viskozitu při teplotě 20 °C o hodnotě 30 ps nebo menší, konstrukci, ve které gelující činidlo obsahuje 4,4´-difenylmetandiisokyanát (MDI) na bázi chemické struktury znázorněné níže v následujícím vzorci (1), a konstrukci, ve které gelující činidlo obsahuje hexametylendiisokyanát (HDI) na bázi chemické struktury znázorněné níže v následujícím vzorci (2).



· · · (1)

· · · (2)

Pokud se týká disperzního média a gelujícího činidla, tvořících kaši pro formování, je možné využít konstrukci, ve které disperzní médium obsahuje organickou sloučeninu mající alespoň dvě esterové vazby; a gelující činidlo obsahuje organickou sloučeninu mající isokyanátovou skupinu, isothikyanátovou skupinu, nebo obě z těchto skupin.

Pokud se týká disperzního činidla tvořícího kaši pro formování, je možné využít konstrukci, ve které toto disperzní činidlo obsahuje organickou sloučeninu mající reaktivní funkční skupinu, přičemž tato reaktivní funkční skupina reaguje s organickou sloučeninou v disperzním médiu nebo gelujícím činidlu, a konstrukci, ve které je obsah disperzního činidla vzhledem k práškovému výchozímu

materiálu, tvořícímu kaši, v rozsahu od 0,1 % hmotnostního do 5 % hmotnostních.

Čtvrté řešení podle předkládaného vynálezu se týká jádra pro formování. Prvním z jader pro formování, která představují čtvrté řešení podle předkládaného vynálezu, je jádro pro formování, tvořící tvářecí formu pro použití pro formování dutého keramického formovaného předmětu integrálně majícího dutou tělovou část a úzkou trubicovou část, přičemž podstata tohoto řešení spočívá v tom, že jádro pro formování zahrnuje voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance, mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části, a čep mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a spojený s voskovým formovaným předmětem nebo formovaným předmětem vyrobeným z voskové substance pro vyčnívání od tohoto formovaného předmětu.

Dále druhým z jader pro formování, která jsou čtvrtým řešením podle předkládaného vynálezu, je jádro pro formování pro použití pro současné formování množství dutých keramických formovaných předmětů integrálně majících dutou tělovou část a úzkou trubicovou část, přičemž podstata tohoto řešení spočívá v tom, že jádro pro formování zahrnuje množství voskových formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance, majících vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části, a dlouhý čep mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a sériově procházející skrz voskové formované předměty nebo formované předměty vyrobené z voskové substance pro jejich spojení; a čep je trubicový dutý čep a obsahuje vytlačovací výstupy pro vosk nebo voskovou substanci v

částech odpovídajících spojovacím částem voskových formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance.

U shora zmiňovaného prvního jádra pro formování mohou být využity různé režimy, jak je ilustrováno v popisu níže. Přesněji tedy pokud se týká vosku nebo voskové substance formovaného předmětu tvořícího jádro pro formování, je možné použít konstrukci, ve které vosk nebo vosková substance má teplotu tání v rozsahu od 30 °C do 80 °C, konstrukci, ve které vosk nebo vosková substance má viskozitu při roztavení o hodnotě 10 ps nebo menší, a konstrukci, ve které vosk nebo vosková substance má poměr objemové změny při přechodu z roztavené do tuhé fáze 5 % nebo menší.

Pokud se týká čepu tvořícího jádro pro formování, je možné využít konstrukci, ve které je čep spojen s formovaným předmětem ve stavu procházení skrz voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance, konstrukci, ve které je čep spojen s formovaným předmětem ve stavu zapouštění do voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance, konstrukce, ve které čep je plným čepem nebo trubicovým dutým čepem, konstrukci, ve které je dutý čep uzavřen na jednom konci nebo na obou koncích, konstrukci, ve které je dutý čep otevřený na alespoň jednom konci a obsahuje vytlačovací výstup pro vosku nebo voskovou substanci v části odpovídající spojovací části voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance.

Dále u shora zmiňovaného druhého jádra pro formování mohou být využity různé režimy, jak je ilustrováno v popisu níže. Přesněji tedy pokud se týká vosku nebo voskové

substance formovaných předmětů tvořících jádro pro formování, je možné použít konstrukci, ve které vosk nebo vosková substance má teplotu tání v rozsahu od 30 °C do 80 °C, konstrukci, ve které vosk nebo vosková substance má viskozitu při roztavení o hodnotě 10 ps nebo menší, a konstrukci, ve které vosk nebo vosková substance má poměr objemové změny při přechodu z roztavené do tuhé fáze 5 % nebo menší.

Pokud se týká dutého čepu tvořícího jádro pro formování, je možné využít konstrukci, ve které je čep uzavřen na jednom konci nebo na obou koncích, konstrukci, ve které je čep otevřený na alespoň jednom konci a obsahuje vytlačovací výstupy pro vosk nebo voskovou substanci v částech odpovídajících spojovacím částem voskových formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance, konstrukci, ve které čep má povrchovou drsnost (Ra) o hodnotě od 0,1 do 3,2, konstrukci, ve které má čep součinitel adheze o hodnotě od 0,1 kg do 2 kg k voskovému formovanému předmětu nebo formovanému předmětu vyrobenému z voskové substance, a konstrukci, ve které mezera vytvořená ve voskovém formovaném předmětu nebo formovaném předmětu vyrobeném z voskové substance vytažením čepu představuje alespoň 1 % objemové z objemu obsazeného formovaným předmětem.

Páté řešení podle předkládaného vynálezu se týká způsobu výroby jádra pro formování, určeného pro použití pro formování dutého keramického formovaného předmětu integrálně majícího dutou tělovou část a úzkou trubicovou část, přičemž toto jádro zahrnuje voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance, mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části, a formovací čep

mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a spojený s voskovým formovaným předmětem nebo formovaným předmětem vyrobeným z voskové substance pro vyčnívání od tohoto formovaného předmětu.

V tomto případě první ze způsobů výroby jádra pro formování, které jsou pátým řešením podle předkládaného vynálezu, je charakterizován tím, že jako formovacího čepu se použije čep nemající vytlačovací výstup pro vosk nebo voskovou substanci; jako tvářecí formy se použije forma mající dutinu odpovídající vnějšímu tvaru voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance a mající prostorovou část ve spojení s dutinou pro umístění čepu; a vosk nebo vosková substance v roztaveném stavu se přivádí do dutiny skrz vstřikovací průchod pro vosk nebo voskovou substanci, umístěný v tvářecí formě ve stavu, ve kterém je čep umístěn v tvářecí formě.

Dále druhý ze způsobů výroby jádra pro formování, které jsou pátým řešením podle předkládaného vynálezu, je charakterizován tím, že jako formovacího čepu se použije dutý čep mající vytlačovací výstup pro vosk nebo voskovou substanci; jako tvářecí formy se použije forma mající dutinu odpovídající vnějšímu tvaru voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance a mající prostorovou část ve spojení s dutinou pro umístění čepu; a vosk nebo vosková substance v roztaveném stavu se vstřikuje se vstřikuje skrz vnitřní otvor čepu a přivádí z vytlačovacího výstupu, umístěného v čepu, do dutiny ve stavu, ve kterém je čep umístěn v tvářecí formě.

Šesté řešení podle předkládaného vynálezu se týká způsobu výroby jádra pro formování, určeného k použití pro

současné formování množství dutých keramických formovaných předmětů integrálně majících dutou tělovou část a úzkou trubicovou část. Tento způsob výroby jádra pro formování je způsobem výroby jádra pro formování, ve kterém jádro pro formování zahrnuje množství voskových formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance, majících vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části, a dlouhý čep mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a sériově procházející skrz voskové formované předměty nebo formované předměty vyrobené z voskové substance pro jejich spojení, přičemž tento čep je trubicový dutý čep a obsahuje vytlačovací výstupy pro vosk nebo voskovou substanci v částech odpovídajících spojovacím částem voskových formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance.

V tomto případě je jádro pro formování charakterizováno tím, že jako tvářecí formy se použije forma mající sériově množství dutin, odpovídajících vnějšímu tvaru voskových formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance, a mající prostorovou část ve spojení s těmito dutinami pro umístění dlouhého dutého čepu; a vosk nebo vosková substance v roztaveném stavu je vstřikován skrz vnitřní otvor čepu a přiváděn z vytlačovacích výstupů, umístěných v čepu, k dutinám ve stavu, ve kterém je čep umístěn v tvářecí formě.

Sedmé řešení podle předkládaného vynálezu se týká dutého keramického formovaného předmětu. Dutým keramickým formovaným předmětem podle předkládaného vynálezu je dutý keramický formovaný předmět integrálně mající dutou tělovou část a úzkou trubicovou část a formovaný s použitím jádra pro

formování, přičemž podstata tohoto řešení podle předkládaného vynálezu spočívá v tom, že tělová část má hladký obvodový povrchový tvar řízený voskovým formovaným předmětem nebo formovaným předmětem vyrobeným z voskové substance, který má jádro pro formování; a dutá trubicová část má hladký obvodový povrchový tvar řízený čepem, který má jádro pro formování.

Osmé řešení podle předkládaného vynálezu se týká trubice výbojky, vytvořené z výchozího předrobku vyrobeného z dutého keramického formovaného předmětu. Trubicí výbojky podle předkládaného vynálezu je trubice výbojky pro vysokotlakou elektrickou výbojku a je dutou keramickou součástí z kvalitní světlo přenášející keramiky, vyrobenou vypalováním dutého keramického formovaného předmětu integrálně majícího dutou tělovou část a úzkou trubicovou část a formovaného s použitím jádra pro formování, přičemž tělová část má hladký vnitřní obvodový povrch řízený voskovým formovaným předmětem nebo formovaným předmětem vyrobeným z voskové substance jádra pro formování a úzká trubicová část má hladký vnitřní obvodový povrch řízený čepem jádra pro formování, přičemž podstata tohoto řešení podle předkládaného vynálezu spočívá v tom, že tělová část je konstruována jako prostor pro elektrický výboj a úzká trubicová část je konstruována jako vkládací prostor pro vložení elektrodového prvku.

Předkládaný vynález tedy zahrnuje výše zmiňované první řešení až osmé řešení, přičemž první řešení podle předkládaného vynálezu se týká způsobu výroby formovaného předmětu, druhé řešení podle předkládaného vynálezu se týká způsobu výroby dutého keramického formovaného předmětu, třetí řešení podle předkládaného vynálezu se týká kaše pro

formování, která je formovacím výchozím materiálem, čtvrté řešení podle předkládaného vynálezu se týká jádra pro formování, tvořícího tvářecí formu, páté a šesté řešení podle předkládaného vynálezu se týkají způsobů výroby jádra pro formování, sedmé řešení podle předkládaného vynálezu se týká dutého keramického formovaného předmětu, a osmé řešení podle předkládaného vynálezu se týká trubice výbojky.

Zde používané výrazy "voskové formované předměty nebo předměty vyrobené z voskové substance" a výrazy "vosk nebo vosková substance" jsou poněkud těžkopádné, voskové formované předměty nebo formované předměty vyrobené z voskové substance budou tedy v následujícím popisu označovány jako "voskové formované předměty", a vosk nebo vosková substance budou jednoduše označovány jako "vosk" v následujících částech tohoto popisu předkládaného vynálezu. Tudíž výrazy "voskové formované předměty", které budou použity v následujícím popisu, zahrnují voskové formované předměty a/nebo formované předměty vyrobené z voskové substance, a výrazy "vosk" dále zahrnují vosk a/nebo voskovou substanci.

Ve způsobu výroby formovaného předmětu, který je prvním řešením podle předkládaného vynálezu, se alespoň část tvářecí formy degraduje nebo rozpustí, když se z tvářecí formy uvolňuje formovaný předmět vytvořený v tvářecí formě. Z tohoto důvodu podle způsobu výroby formovaného předmětu může být formovaný předmět uvolněn bez způsobení jakéhokoliv poškození na formovaném předmětu prostřednictvím degradace nebo rozpuštění těch částí tvářecí formy, které brání uvolnění, dokonce i v případě formovaného předmětu, u kterého je složitý nebo jemný tvar nebo struktura, nebo v případě

formovaného předmětu, který má část s vybráním nebo podkosením.

Navíc ve způsobu výrobu formovaného předmětu druhý způsob výroby využívá způsob gelového odlévání, ve kterém se jako formovacího výchozího materiálu použije kaše, která je gelována v tvářecí formě. Z tohoto důvodu podle způsobu výroby formovaného předmětu může být v tvářecí formě snadno formovaný předmět, u kterého je složitý nebo jemný tvar nebo struktura, a tento formovaný předmět může být uvolněn bez způsobení jakéhokoliv poškození na tomto formovaném předmětu prostřednictvím degradace nebo rozpuštění těch částí tvářecí formy, které brání uvolnění, když je formovaný předmět uvolňován.

Způsob výroby dutého keramického formovaného předmětu, který je druhým řešením podle předkládaného vynálezu, využívá způsob gelového odlévání, ve které, se jako formovacího výchozího materiálu použije kaše, která je gelována v tvářecí formě, pro výrobu dutého keramického formovaného předmětu se speciálním tvarem nebo strukturou, který integrálně má dutou tělovou část a úzkou trubicovou část. Z tohoto důvodu podle způsobu výroby formovaného předmětu může být v tvářecí formě snadno vyroben dutý keramický formovaný předmět integrálně mající dutou tělovou část a úzkou trubicovou část, který je formovaným předmětem se speciální strukturou mající složitý a jemný tvar nebo strukturu, a tento formovaný předmět může být uvolněn bez způsobení jakéhokoliv poškození na dutém keramickém formovaném předmětu prostřednictvím degradace nebo rozpuštění těch částí tvářecí formy, které brání uvolnění, když je uvolňován dutý keramický formovaný předmět.

Ve způsobech výroby dutého keramického formovaného předmětu druhý způsob výroby využívá jako jádra pro formování, tvořícího tvářecí formu, jádro pro formování, vyrobené z voskového formovaného předmětu, majícího vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části dutého keramického formovaného předmětu, a z plného čepu nebo dutého čepu majícího vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a spojeného s voskovým formovaným předmětem pro vyčnívání od voskového formovaného předmětu.

To umožňuje aby, pokud je toto jádro použito jako jádro pro formování, tvořící tvářecí formu, při uvolňování dutého keramického formovaného předmětu z tvářecí formy čep tvořící jádro pro formování, byl vytažen z voskového formovaného předmětu a odebrán z vnější formy, a potom byl voskový formovaný předmět v dutém keramickém formovaném předmětu vypuštěn prostřednictvím zahřátí a roztavení ve stavu, ve kterém formovaný předmět zůstává ve vnější formě, nebo ve stavu, ve kterém je formovaný předmět uvolněn z vnější formy.

Podle způsobu výroby dutého keramického formovaného předmětu umožněním toho, aby tvar voskového formovaného předmětu, tvořícího jádro pro formování, předem přesně odpovídal vnitřnímu tvaru tělové části keramického formovaného předmětu, je možné přesně řídit tvary vnitřku a vnějšku v tělové části dutého keramického formovaného předmětu, a vypuštěním voskového formovaného předmětu v roztaveném stavu po formování dutého keramického formovaného předmětu může být vytvořen dutý keramický formovaný předmět mající stěnovou část s nastavenou rovnoměrnou a jednotnou tloušťkou.

V tomto případě, protože jako formovací materiál je použita kaše, vyrobená z keramického prášku a obsahující disperzní médium a gelující činidlo, a je použit prostředek pro vstřikování kaše do prostorové části vytvořené na vnějším obvodu jádra pro formování v dutině tvářecí formy pro gelování a vytvrzování, nedochází zde k vytváření dutin ve vytvořeném dutém keramickém formovaném předmětu a vosku je zabráněno v pronikání do vnitřní stěny keramického formovaného předmětu a tím ve zhoršení povrchové drsnosti vnitřního obvodového povrchu tělové části při vypouštění voskového formovaného předmětu prostřednictvím roztavení.

Navíc ve způsobu výroby dutého keramického formovaného předmětu je použit prostředek pro vytažení čepu z voskového formovaného předmětu před roztavením voskového formovaného předmětu při vypouštění voskového formovaného předmětu tvořícího jádro pro formování. Poté, co je čep vytažen z voskového formovaného předmětu, zůstane uvnitř keramického formovaného předmětu mezera odpovídající svým objemem objemu čepu, přičemž tato mezera je ve spojení s vnějškem. Tudíž tlak, působící na tělovou část dutého keramického formovaného předmětu, který je způsobem tepelným roztažením při zahřátí a roztavení voskového formovaného předmětu, je takto zmírněn, takže se zde nebudou vytvářet žádné lokální deformace nebo trhlinky v tělové části a tělová část si udrží hladký vnitřní obvodový povrchový tvar.

Navíc při vypouštění voskového formovaného předmětu prostřednictvím roztavení může být použita propojovací část vytvořená vytažením čepu (úzká trubicová část součásti). To umožňuje roztavenému vosku, aby byl rychle vypuštěn ven. Počet vytvořených propojovacích částí je stanoven tvarem nebo

počtem čepů, které jsou použity. Pokud je ale přítomno množství propojovacích částí, může být na roztavený vosk z propojovací části na jednom konci vytvořen tlak tak, aby se vytlačil roztavený vosk z propojovací části na druhém konci, což poskytuje tu výhodu, že roztavený vosk je ven vypouštěn velice rychle.

Kaše pro formování, která je třetím řešením podle předkládaného vynálezu, je kaše, která je vhodná pro použití v každém z výše zmiňovaných způsobů výroby formovaného předmětu podle předkládaného vynálezu. První z kaší pro formování je kaše obsahující keramický prášek, kovový prášek, nebo práškovou směs těchto dvou prášků, společně s disperzním médiem a gelujícím činidlem jako hlavními složkami, druhou z těchto kaší je kaše získaná přidáním disperzního činidla do těchto součástí. V těchto kaších pro formování, disperzní médium a gelující činidlo, a v některých případech i disperzní činidlo, obsahují organickou sloučeninu mající reaktivní funkční skupinu, přičemž kaše jsou vytvrzovány reakcí organické sloučeniny v disperzním médiu a/nebo organické sloučeniny v disperzním činidlu s organickou sloučeninou v gelujícím činidlu.

tyto kaše pro formování podle předkládaného vynálezu poskytují vysokou reakční účinnost gelující reakce, mají nízkou viskozitu a vysokou tekutost, a jsou vysoce jednotnými rovnoměrnými kašemi, ve kterých jsou součásti vzájemně rovnoměrně rozptýleny. Z tohoto důvodu, pokud jsou tyto kaše pro formování použity jako formovací výchozí materiál, je značně zlepšen proces vstřikování kaše pro formování do tvářecí formy a kaše se dobře rozprostírá uvnitř tvářecí formy, takže může být s dobrou přesností vyroben formovaný

předmět mající složitý tvar nebo strukturu, formovaný předmět mající jemný tvar nebo strukturu, a podobně. Rovněž platí, že získané formované předměty mají velkou a rovnoměrnou hustotu a tvrdost, takže při sušení nebo vypalování takovýchto formovaných předmětů je omezeno nebo vyloučeno vytváření trhlinek.

Dále pokud se týká kaší pro formování, obsah komponentů, které se odpaří nebo ztratí hořením, může být omezen na nízkou hodnotu v důsledku použitých konstrukčních komponentů, což vede na snížení obsahu komponentů, které se odpaří nebo ztratí hořením v průběhu sušení nebo vypalování, v získaném formovaném předmětu. To dále vede na snížení stupně smrštění v průběhu sušení nebo vypalování formovaného předmětu, zlepšení účinnosti sušení nebo vypalování, a prevenci vytváření trhlin během sušení nebo vypalování.

Ve způsobu výroby formovaného předmětu, který využívá kaši pro formování jako formovací výchozí materiál, se použije tvářecí forma, u které alespoň část této tvářecí formy je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu. Existuje zde možnost, že tvářecí forma nemůže vydržet tlak vstřikování kaše v závislosti na prostředcích pro vstřikování kaše. Protože ale kaše pro formování má nízkou viskozitu a vysokou tekutost, tlak vstřikování kaše do tvářecí formy může být omezen na nízkou hodnotu, takže zde nevznikne jakákoliv možnost, že by tvářecí forma mohla být rozbita v průběhu vstřikování kaše do tvářecí formy.

Zde také mohou být u kaše pro formování použity v souladu se způsoby výroby formovaného předmětu různé režimy, jak bylo popisováno výše. To umožňuje, aby každá z kaší pro

formování vykazovala své vlastní funkce a znaky, jak bude popsáno detailně v úseku popisu, označeném "Příklady provedení vynálezu", který je uveden níže.

Jádro pro formování, které je čtvrtým řešením podle předkládaného vynálezu, je jádro, které tvoří tvářecí formu pro výrobu výše zmiňovaného dutého keramického formovaného předmětu, přičemž prvním z těchto jader pro formování je jádro pro formování, které je použito po formování dutého keramického formovaného předmětu integrálně majícího dutou tělovou část a úzkou trubicovou část.

Jádro pro formování má konstrukci zahrnující voskový formovaný předmět, mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části, a čep mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a spojený s voskovým formovaným předmětem pro vyčnívání od tohoto voskového formovaného předmětu.

V případě formování dutého keramického formovaného předmětu s použitím jádra pro formování je tělová část dutého keramického formovaného předmětu vytvořena v dutině tvářecí formy na vnější obvodové povrchové straně voskového formovaného předmětu jádra pro formování a úzká trubicová část dutého keramického formovaného předmětu je vytvořena v dutině tvářecí formy na vnější obvodové povrchové straně čepu jádra pro formování.

V tomto případě se voskový formovaný předmět jádra pro formování účastní při tváření tělové části dutého keramického formovaného předmětu a tento voskový formovaný předmět řídí vnitřní obvodový povrchový tvar tělové části přesně podle vnějšího obvodového povrchového tvaru voskového

formovaného předmětu. V tomto případě rovněž čep jádra pro formování se účastní při tváření úzké trubicové části dutého keramického formovaného předmětu a tento čep řídí vnitřní obvodový povrchový tvar úzké trubicové části přesně podle vnějšího obvodového povrchového tvaru čepu. Jádro pro formování, fungující tímto způsobem, může mít konstrukci, ve které je čep spojen s voskovým formovaným předmětem ve stavu, ve kterém čep prochází skrz voskový formovaný předmět, nebo konstrukci, ve které je čep spojen s voskovým formovaným předmětem ve stavu, ve kterém je čep zapuštěn do voskového formovaného předmětu.

Není podstatné, zda čep tvořící jádro pro formování je plným čepem nebo trubicovým dutým čepem. Pokud je ale použit dutý čep, je dosaženo dobrých funkcí a znaků pro voskový formovaný předmět vytvořený na vnějším obvodu dutého čepu. Přesněji při tváření jádra pro formování se zahřátý a roztavený vosk vstřikuje na vnější obvodovou stranu čepu v dutině tvářecí formy. V tomto okamžiku se voskový formovaný předmět postupně smršťuje a svírá čep, přičemž důsledkem toho je, že napětí způsobené tímto smršťováním působí na voskový formovaný předmět, což zvyšuje možnost vytvoření trhlin. V tomto případě pokud je čep dutým čepem, je dutý čep vychýlen svěrací silou způsobenou voskovým formovaným předmětem, aby tak tuto svěrací sílu zmírnil, což celkově zmírňuje pnutí působící na voskový formovaný předmět.

Dále pokud je jako čepu tvořícího jádro pro formování použito dutého čepu, tento dutý čep může být čepem uzavřeným na jednom konci nebo na obou koncích, nebo může být čepem otevřeným na alespoň jednom konci a majícím vytlačovací výstup pro vosk v části odpovídající spojovací části

voskového formovaného předmětu. Pokud je jako dutý čep použit čep otevřený na alespoň jednom konci a má vytlačovací výstup pro vosk v části odpovídající spojovací části voskového formovaného předmětu, roztavený vosk může být přiváděn od vytlačovacího výstupu skrz vnitřní otvor čepu, jako prostředku pro vstřikování zahřátého a roztaveného vosku na vnější obvodovou stranu čepu v dutině tvářecí formy.

Přesněji tedy v okamžiku formování voskového formovaného předmětu může být roztavený vosk přiváděn od centrální části ve vnitřku voskového formovaného předmětu, který je právě formován. V důsledku toho na vnějším obvodovém povrchu voskového formovaného předmětu, který právě byl formován nezůstává stopa voskového vstřikovacího výstupu (vtoková stopa), jako je výron, čímž je také vyloučena nutnost odstranění této vtokové stopy. Z tohoto důvodu je vnější obvodový povrch voskového formovaného předmětu vytvořen s vysoce hladkým povrchem bez drsné nehladké povrchové části, která by vznikla při odstraňování vtokové stopy, a objem voskového formovaného předmětu netrpí změnami způsobenými při odstraňování této vtokové stopy.

Jinými slovy voskový formovaný předmět jádra pro formování bude mít vnější obvodový povrch mající nastavenou velikost a nastavenou vysokou hladkost, takže použitím jádra pro formovaní majícího takovýto voskový formovaný předmět je možné formovat dutý keramický formovaný předmět, u kterého jsou vnitřní a vnější tvary tělové části řízeny s vysokou přesností.

Dále druhé jádro pro formování z jader pro formování podle předkládaného vynálezu se týká jádra pro formování, které je použito pro současné formování množství dutých

keramických formovaných předmětů integrálně majících dutou tělovou část a úzkou trubicovou část.

Jádro pro formování zahrnuje množství voskových formovaných předmětů, majících vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části, a dlouhý čep mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a sériově procházející skrz voskové formované předměty pro jejich spojení. Čep je trubicovým dutým čepem a zahrnuje vytlačovací výstup pro vosk v části odpovídající spojovacím částem voskových formovaných předmětů.

Bez dalšího je zcela zřejmé, že toto jádro pro formování poskytuje stejné funkce a znaky jako první jádro pro formování, které zahrnuje dutý čep mající vytlačovací výstup pro vosk. Navíc použitím jednoho jádra pro formování může být současně formováno množství dutých keramických formovaných předmětů, jejich počet odpovídá počtu voskových formovaných předmětů.

U prvního jádra pro formování a u druhého jádra pro formování podle předkládaného vynálezu mohou být využity různé režimy při výrobě dutého keramického formovaného předmětu.

Například pokud se týká čepu, tvořícího každé z jader pro formování podle předkládaného vynálezu, je výhodné, když je povrchová drsnost (Ra) čepu nastavena na hodnotu 0,1 až 3,2, když je součinitel adheze čepu k voskovému formovanému předmětu nastaven na hodnotu 0,1 kg až 2 kg, a když mezera, vytvořená ve voskovém formovaném předmětu vytažením čepu, je nastavena tak, aby představovala alespoň 1 % objemové z objemu obsazeného voskovým formovaným předmětem, z hlediska

výše popisované výroby dutého keramického formovaného předmětu a z hlediska znaků a charakteristik dutého keramického formovaného předmětu, který má být vyroben.

Z podobných důvodů pokud se týká voskového formovaného předmětu, tvořícího každé z jader pro formování podle předkládaného vynálezu, je výhodné, když teplota tavení vosku je nastavena na hodnotu v rozsahu od 30 °C do 80 °C, když viskozita vosku při roztavení je nastavena na hodnotu 10 ps nebo menší, a když poměr objemové změny vosku při přechodu z roztavené fáze do tuhé fáze je nastaven na hodnotu 5 % nebo menší.

Zde mohou být u každého z jader pro formování podle předkládaného vynálezu s ohledem na důvody nastolené při výrobě vlastních jader použity různé režimy zmiňované výše, přičemž v tomto ohledu každý takový režim potom vytváří své vlastní funkce a znaky u jader pro formování, jak je detailně ilustrováno v úseku popisu "Příklady provedení vynálezu", který je uveden níže.

Způsob výroby jádra pro formování, který je pátým řešením podle předkládaného vynálezu, je způsob výroby jádra pro formování, který vytváří tvářecí formu pro výrobu výše popisovaného dutého keramického formovaného předmětu, přičemž první takovýto způsob výroby je způsob výroby jádra pro formování, ve kterém je tvořícím prvkem čep nemající vytlačovací výstup pro vosk. V tomto prvním způsobu výroby se použije tvářecí formy mající dutinu odpovídající vnějšímu tvaru voskového formovaného předmětu a prostorovou část ve spojení s dutinou pro umístění čepu, přičemž se do této dutiny přivádí vosk v roztaveném stavu skrz vstřikovací průchod pro vosk, umístěný v tvářecí formě ve stavu, ve

kterém je čep umístěn v tvářecí formě. To usnadňuje výrobu jádra pro formování.

Dále druhým způsobem výroby pro vytváření jádra pro formování podle předkládaného vynálezu je způsob výroby jádra pro formování, ve kterém je tvořícím prvkem čep otevřený na alespoň jednom konci a mající vytlačovací výstup pro vosk u části odpovídající spojovací části voskového formovaného předmětu. V tomto druhém způsobu výroby se použije tvářecí forma mající dutinu odpovídající vnějšímu tvaru voskového formovaného předmětu a prostorovou část ve spojení s dutou pro uložení čepu, přičemž se vstřikuje vosk v roztaveném stavu skrz vnitřní otvor čepu a přivádí se do této dutiny z vytlačovacího výstupu umístěného v čepu ve stavu, ve kterém zmiňovaný čep je uložen v tvářecí formě.

Pokud je použito tohoto způsobu výroby, roztavený vosk může být přiváděn od centrální části ve vnitřku voskového formovaného předmětu, který je právě formován, čímž je možné vyrobit jádro pro formování vytvořené z voskového formovaného předmětu, u kterého stopa voskového vstřikovacího výstupu (vtoková stopa), jako je výron, nezůstává na vnějším obvodovém povrchu.

Způsob výroby jádra pro formování, který je šestým řešením podle předkládaného vynálezu, je způsobem výroby výše popisovaného jádra pro formování, které je použito pro současné formování množství dutých keramických formovaných předmětů integrálně majících dutou tělovou část a úzkou trubicovou část. Tento způsob výroby jádra pro formování je způsobem výroby jádra pro formování, zahrnujícího množství voskových formovaných předmětů a dlouhý čep sériově procházející skrz tyto voskové formované předměty pro jejich

spojení, přičemž tímto čepem je trubicový dutý čep mající vytlačovací výstupy pro vosk v částech odpovídajících spojovacím částem voskových formovaných předmětů.

V tomto způsobu výroby se použije tvářecí forma sériově mající množství dutin, odpovídajících vnějšímu tvaru voskových formovaných předmětů, a prostorovou část ve spojení s dutinami pro uložení zmiňovaného dlouhého čepu, přičemž se vosk v roztaveném stavu vstřikuje skrz vnitřní otvor čepu a přivádí se do dutin od vytlačovacích výstupů umístěných v čepu ve stavu, ve kterém je čep uložen v tvářecí formě. Tento způsob výroby usnadňuje výrobu jádra pro formování, které má stejné znaky a charakteristiky jako jádro pro formování, vyrobené druhým způsobem výroby, a které umožňuje současnou výrobu množství dutých keramických formovaných předmětů.

Sedmé řešení podle předkládaného vynálezu se týká dutého keramického formovaného předmětu a je tedy dutým keramických formovaným předmětem vyrobeným každým ze způsobů výroby podle předkládaného vynálezu. Tímto dutým keramickým formovaným předmětem je dutý keramický formovaný předmět, integrálně mající dutou tělovou část a úzkou trubicovou část, a je formován s použitím jádra pro formování, přičemž tělová část má hladký obvodový povrchový tvar řízený voskovým formovaným předmětem, který má jádro pro formování, a úzká trubicová část má hladký obvodový povrchový tvar řízená čepem, který má jádro pro formování.

Osmé řešení podle předkládaného vynálezu se týká trubice výbojky a je tedy dutou keramickou součástí z kvalitní, světlo propouštějící keramiky, vyrobenou z výchozího předrobku vyrobeného z dutého keramického formovaného předmětu podle předkládaného vynálezu a

vyrobeného vypalováním tohoto dutého keramického formovaného předmětu. U této trubice výbojky je tělová část, mající hladký vnitřní obvodový povrch řízení voskovým formovaným předmětem jádra pro formování, zkonstruována jako prostorová část pro elektrický výboj a úzká trubicová část, mající hladký vnitřní obvodový povrch řízený čepem jádra pro formování, je zkonstruována jako vkládací prostor pro vložení elektrodového prvku. Tato trubice výbojky má vynikající světelné charakteristiky, protože tvary vnitřních a vnějších obvodů prostorové části pro elektrický výboj, tvořící tělovou část, jsou přesně řízeny voskovým formovaným předmětem jádra pro formování.

Níže budou poněkud podrobněji popsána příkladná provedení předkládaného vynálezu ve spojení s odkazy na připojené výkresy.

Přehled obrázků na výkresech

Obr.1 znázorňuje modelový pohled na kroky ilustrující jedno provedení předkládaného vynálezu;

Obr.2 znázorňuje modelový pohled na kroky ilustrující další provedení předkládaného vynálezu;

Obr.3 znázorňuje modelový pohled na kroky ilustrující ještě další provedení předkládaného vynálezu;

Obr.4 znázorňuje perspektivní modelový pohled ilustrující jeden příklad prototypové formy

pro použití při výrobě tvářecí formy podle předkládaného vynálezu;

Obr.5 znázorňuje perspektivní modelový pohled ilustrující další příklad prototypové formy pro použití při výrobě tvářecí formy podle předkládaného vynálezu;

Obr.6 znázorňuje perspektivní modelový pohled ilustrující ještě další příklad prototypové formy pro použití při výrobě tvářecí formy podle předkládaného vynálezu;

Obr.7 znázorňuje vývojový diagram kroků, ilustrující výrobní proces od vytvoření kaše pro formování podle předkládaného vynálezu až k výrobě duté keramické součásti podle předkládaného vynálezu;

Obr.8 znázorňuje pohled v příčném řezu, ilustrující jeden příklad prvního jádra pro formování podle předkládaného vynálezu;

Obr.9 znázorňuje pohled v příčném řezu, ilustrující další příklad prvního jádra pro formování podle předkládaného vynálezu;

Obr.10 znázorňuje pohled v příčném řezu, ilustrující jeden příklad druhého jádra pro formování podle předkládaného vynálezu;

Obr.11 znázorňuje pohled v příčném řezu, ilustrující další příklad druhého jádra pro formování podle předkládaného vynálezu;

Obr.12 znázorňuje pohled v příčném řezu, ilustrující třetí jádro pro formování podle předkládaného vynálezu;

Obr.13 znázorňuje pohled v příčném řezu, ilustrující čtvrté jádro pro formování podle předkládaného vynálezu;

Obr.14 znázorňuje pohled v příčném řezu, ilustrující páté jádro pro formování podle předkládaného vynálezu;

Obr.15 znázorňuje pohled v příčném řezu, ilustrující šesté jádro pro formování podle předkládaného vynálezu;

Obr.16 znázorňuje popisný pohled ilustrující způsob výroby prvního jádra pro formování podle předkládaného vynálezu;

Obr.17 znázorňuje popisný pohled ilustrující způsob výroby třetího jádra pro formování podle předkládaného vynálezu;

Obr.18 znázorňuje popisný pohled ilustrující způsob výroby šestého jádra pro formování podle předkládaného vynálezu;

Obr.19 znázorňuje pohled v příčném řezu, ilustrující dutou keramickou součást (trubici výbojky) podle jednoho příkladu předkládaného vynálezu;

Obr.20 znázorňuje pohled na první polovinu kroků způsoby výroby pro vytvoření dutého

keramického formovaného předmětu podle jednoho příkladu předkládaného vynálezu;

Obr.21 znázorňuje pohled na druhou polovinu kroků způsoby výroby pro vytvoření dutého keramického formovaného předmětu podle jednoho příkladu předkládaného vynálezu;

Obr.22 znázorňuje pohled v příčném řezu na množství trubic výbojky podle dalšího příkladu předkládaného vynálezu;

Obr.23 znázorňuje pohled na první polovinu kroků způsoby výroby pro vytvoření dutého keramického formovaného předmětu podle dalšího příkladu předkládaného vynálezu;

Obr.24 znázorňuje pohled na druhou polovinu kroků způsoby výroby pro vytvoření dutého keramického formovaného předmětu podle dalšího příkladu předkládaného vynálezu; a

Obr.25 znázorňuje graf ilustrující vztah mezi povrchovou drsností čepu tvořícího jádro pro formování a součinitelem adheze čepu k voskovému formovanému předmětu u způsobu výroby typu odlévání na vytavitelný model.

Příklady provedení vynálezu

Nejlepší režimy pro provedení vynálezu (část 1)

Předkládaný vynález se týká způsobu výroby formovaného předmětu, kaše pro formování, jádra pro formování, způsobu výroby jádra pro formování, dutého keramického formovaného předmětu, a trubice výbojky. Jedním

příkladem provedení podle předkládaného vynálezu je způsob výroby formovaného předmětu prostřednictvím způsobu gelového odlévání, ve kterém se jako formovacího výchozího materiálu (kaše pro formování) použije kaše vytvořená z keramického prášku, kovového prášku, nebo práškové směsi těchto dvou prášků. Dále dalším příkladem provedení podle předkládaného vynálezu je způsob výroby dutého keramického formovaného předmětu vyrobeného prostřednictvím způsobu gelového odlévání, který využívá kaši pro formování. V těchto provedeních se jako kaše pro formování použije kaše mající speciální složení a jako tvářecí formy a jádra pro formování se použije forma a jádro pro formování mající speciální strukturu.

V jednom příkladu provedení podle předkládaného vynálezu se jako formovacího materiálu pro formovaný předmět použije kaše obsahující keramický prášek, kovový prášek, nebo práškovou směs těchto dvou prášků, společně s disperzním médiem a gelujícím činidlem; přičemž tato kaše se geluje a vytvrzuje v tvářecí formě pro vytvoření formovaného předmětu; a přičemž alespoň část tvářecí formy se degraduje nebo rozpustí při uvolňování formovaného předmětu.

Ve způsobu výroby se zřetelem na složitost, jemnost, a podobně, tvaru nebo struktury formovaného předmětu tvořícího objekt výroby je možné jako tvářecí formy použít tvářecí formu vyrobenou z jádra pro formování, jehož alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a z vnější formy, jejíž alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu.

Kaše pro formování

Kaše pro formování (která může být v následujícím popisu jednoduše označována jako kaše) obsahuje práškový výchozí materiál, disperzní médium a gelující činidlo jako tvořící složky. Práškovým výchozím materiálem je keramický prášek, kovový prášek, nebo prášková směs těchto dvou prášků. Specificky je možné zmínit keramický prášek, jako je sklo, oxid hlinitý, nitrid křemíku, karbid křemíku, nitrid hliníku, oxid zirkoničitý, SIALON a rovněž různé kovové prášky, přičemž tyto prášky mohou být použity samostatně nebo prostřednictvím vhodného smíchání dvou nebo více druhů těchto prášků. Přitom velikost částic těchto práškových výchozích materiálů není speciálně omezena, pokud může být připravena kaše, přičemž jsou výhodně voleny ty, které mají vhodnou velikost částic v souladu s formovaným předmětem, který má být vyroben.

Disperzní médium a gelující činidlo obsahují organické sloučeniny, mající reaktivní funkční skupinu, a tyto organické sloučeniny mohou vzájemně spolu reagovat. To umožňuje, že v kaši je vysoká účinnost vytvrzování a že jsou dosaženy požadované vlastnosti vytvrzování prostřednictvím přidání malého množství gelujícího činidla v důsledku této vysoké účinnosti vytvrzování. Navíc v důsledku přidání pouze malého množství gelujícího činidla je možné dosáhnout toho, že kaše si udrží nízkou viskozitu a vysokou tekutost. Zde výše zmiňovaná reaktivní funkční skupina znamená skupinu atomů schopných vytvářet chemickou reakci s jinými komponenty, přičemž jako reaktivní funkční skupinu je možné zmínit hydroxylovou skupinu, karbonylovou skupinu, karboxylovou skupinu, aminovou skupinu, karbonylovou skupinu

a metoxylovou skupinu, vytvořenou níže popsanými esterovými vazbami, a další.

Mezi organickými sloučeninami majícími reaktivní funkční skupinu je organickou sloučeninou, kterou obsahuje disperzní médium, výhodně ester nebo podobně, který je kapalnou substancí s nízkou viskozitou, mající viskozitu při teplotě 20 °C o hodnotě 20 cps nebo menší. Přesněji je tedy výhodný ester, jehož celkový počet atomů uhlíku je 20 nebo méně. Dále má esterová vazba výhodně skupinu CH_3-O-CO-. Přitom ačkoliv jsou estery relativně stabilní, může být reaktivita kaše jako celku zlepšena prostřednictvím použití gelujícího činidla majícího vysokou reaktivitu.

Organická sloučenina tvořící disperzní médium může být sloučeninou mající jednu reaktivní funkční skupinu. Aby se ale umožnilo dosažení vyšší gelující schopnosti a aby se tak dosáhlo dostatečného vytvrzení kaše, je výhodná organická sloučenina mající dvě nebo více reaktivních funkčních skupin. Jako organickou sloučeninu mající dvě nebo více reaktivních funkčních skupin je možné zmínit alkoholy s více atomy vodíku, jako jsou dioly, jako je etylenglykol, a trioly, jako je glycerín, polybázové kyseliny, jako jsou kyseliny dikarboxylové, estery, jako jsou estery polybázových kyselin, jako je dimetylglutarát a dimetylmalonát, a estery alkoholů s více atomy vodíku, jako je triacetin.

Pokud se týká organické sloučenin, tvořící disperzní médium, aby se dosáhlo vysokého reakčního poměru pro dostatečné vytvrzení kaše a pro dodání vysoké tekutosti kaši před vytvrzením tak, aby se vytvořil složitý formovaný předmět mající vysokou hustotu, jsou výhodné estery mající dvě nebo více esterových vazeb, jako jsou estery polybázových

kyselin, jako je dimetylglutarát, a kyselé estery alkoholu s více atomy vodíku, jako je triacetylen.

Pokud se týká organické sloučeniny, tvořící disperzní médium, reaktivní funkční skupiny v molekule nemusí být nezbytně funkčními skupinami stejného typu, ale mohou být různými funkčními skupinami. Ovšem vzhledem k výše uvedeným důvodům organická sloučenina výhodně obsahuje alespoň jednu esterovou vazbu. Navíc disperzní médium nemusí být nezbytně konstruováno pouze s organickými sloučeninami majícími reaktivní funkční skupiny, ale může obsahovat nereaktivní komponenty.

Jako použitelné nereaktivní komponenty je možné zmínit například ether, uhlovodík, toluen, a další. Tyto nereaktivní komponenty mohou být zvoleny v souladu s chemickými vlastnostmi, jako je kompatibilita organické sloučeniny, mající reaktivní funkční skupinu a tvořící disperzní médium, a níže popsaného disperzního činidla. Například pokud je použit ester jako organická sloučenina, tvořící disperzní médium a mající reaktivní funkční skupinu, disperzní médium výhodně obsahuje ether, vzhledem ke kompatibilitě a dalším charakteristikám.

Jako nereaktivního komponentu je zde možné rovněž použít vodu, která se velké míře používá jako disperzní médium. Pokud ale má být použita voda jako disperzní médium, množství jejího použití je výhodně tak malé, jak jen je možné, protože je obtížné potom sušit formovaný předmět a, pokud má být jako níže zmiňované gelující činidlo použit isokyanát, vytváří se plynná kyselina uhličitá reakcí s gelujícím činidlem, přičemž jsou do formovaného předmětu přimíchány vzduchové bublinky, které zmenšují hustotu nebo

pevnost formovaného předmětu nebo vypalovaného předmětu a ve formovaném předmětu nebo vypalovaném předmětu potom existuje větší náchylnost k vytváření trhlin. Malá množství vody je výhodné používat i z dalších důvodů.

Dokonce i když má být organická sloučenina použita jako nereaktivní komponent, disperzní médium výhodně obsahuje organickou sloučeninu mající reaktivní funkční skupiny v množství 60 % hmotnostních nebo více z celkové hmotnosti disperzního média, aby se zajistila postačující účinnost reakce s gelujícím činidlem. Zvláště výhodně je tento obsah 85 % hmotnostních nebo více.

Gelující činidlo, tvořící kaši pro formování, obsahuje organickou sloučeninu mající reaktivní funkční skupinu, která reaguje s organickou sloučeninou, mající reaktivní funkční skupinu a tvořící disperzní médium pro vytvrzení kaše. Organická sloučenina, tvořící gelující činidlo, může být sloučenina mající v molekule reaktivní funkční skupinu, která vytváří chemickou reakci s organickou sloučeninou v disperzním médiu. Jako takovou organickou sloučeninu je možné zmínit, monomery, oligomery, předpolymery, které mají trojrozměrné křížové vazby prostřednictvím zprostředkující zesíťovacího činidla, a další, jako například polyvinylalkohol, epoxidové pryskyřice, fenolické pryskyřice, a další.

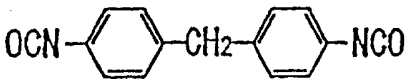
Aby se ale zajistila tekutost kaše, je organickou sloučeninou, tvořící gelující činidlo, výhodně sloučenina mající nízkou viskozitu, specificky tedy kapalná substance mající viskozitu při teplotě 20 °C o hodnotě 30 ps nebo menší. Jako taková organická sloučenina, mající nízkou viskozitu, je výhodná sloučenina mající menší molekulární

hmotnost, než polymer nebo předpolymer, specificky monomer nebo oligomer, mající průměrnou molekulární hmotnost (měřenou metodou GPC) o hodnotě 2000 MW nebo menší. Zde uváděná viskozita znamená viskozitu vlastní organické sloučeniny, mající reaktivní funkční skupinu a tvořící gelující činidlo, a neznamená viskozitu ve stavu, ve kterém je organická sloučenina zředěna ředícím roztokem, jako je vodný roztok.

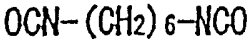
Gelující činidlo může být činidlo získané rozptýlením (dispergováním) nebo rozpuštěním takové organické sloučeniny, mající reaktivní funkční skupinu, s ředící kapalinou. Jak je ale popsáno výše, pokud sama organická sloučenina, která přispívá k reakci, má nízkou viskozitu, ředění ředícím roztokem není potřebné, protože účinnost reakce může být zlepšena. Alternativně pokud ředící kapalina má být použita, je její použité množství výhodně omezeno na minimální množství, které je potřebné pro získání požadované viskozity.

Pokud se týká organické sloučeniny, tvořící gelující činidlo, je výhodné zvolit sloučeninu mající vhodnou reaktivní funkční skupinu se zřetelem na reaktivitu s organickou sloučeninou v disperzním médiu. Například pokud má být jako organická sloučenina, tvořící disperzní médium, použit ester mající relativně nízkou reaktivitu, je výhodné zvolit jako organickou sloučeninu, mající reaktivní funkční skupinu a tvořící gelující činidlo, organickou sloučeninu mající vysoce reaktivní isokynátovou skupinu (-N=C=O) a/nebo isothikyanátovou skupinu (-N=C=S). Ačkoliv jsou ale isokyanáty obecně použitelné pro reakci s dioly nebo diaminy, je třeba být velmi pozorný, protože mnoho diolů má vysokou viskozitu a diaminy mají vysokou reaktivitu, přičemž v některých případech mohou být vytvrzeny předtím, než je kaše

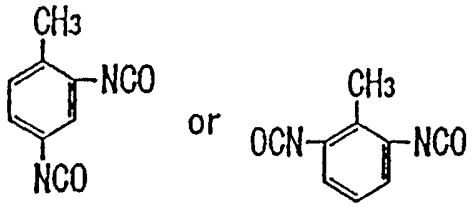
vstříknuta do tvářecí formy. Jako organickou sloučeninu, mající isokyanátovou skupinu (-N=C=O) a/nebo isothikyanátovou skupinu (-N=C=S), je možné zmínit chemické substance na bázi chemických struktur reprezentovaných následujícím obecným vzorcem (1) až obecným vzorcem (5).



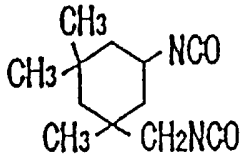
· · · (1)



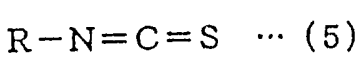
· · · (2)



· · · (3)



· · · (4)

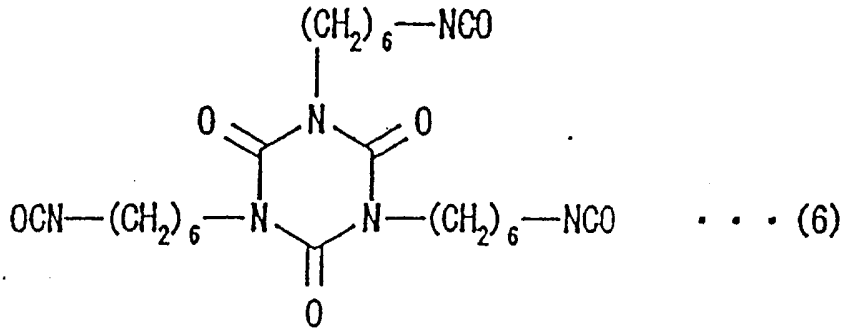


··· (5)

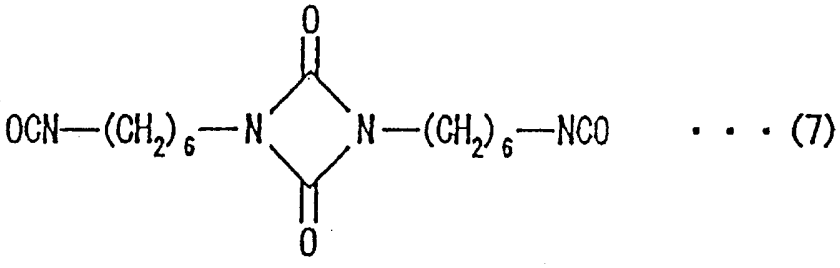
Chemické substance na bázi chemické struktury, reprezentované obecným vzorcem (1), jsou 4,4´-difenylmetandiisokyanát (pryskyřice) ... MDI isokyanáty; chemické substance na bázi chemické struktury, reprezentované obecným vzorcem (2), jsou hexametylendiisokyanát (pryskyřice) ... HDI isokyanáty; chemické substance na bázi chemické

struktury, reprezentované obecným vzorcem (3), jsou tolylendiisokyanát (pryskyřice) ... TDI isokyanáty; chemické substance na bázi chemické struktury, reprezentované obecným vzorcem (4), jsou isoforondiisokyanát (pryskyřice) ... IPDI isokyanáty; a chemické substance na bázi chemické struktury, reprezentované obecným vzorcem (5), jsou isothiokyanáty (pryskyřice).

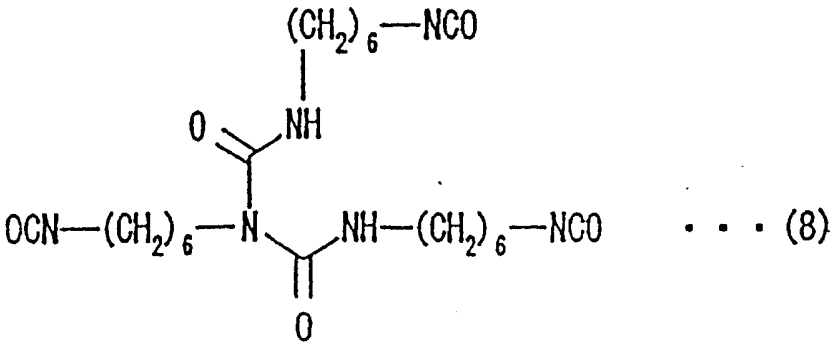
Dále jako HDI isokyanáty (pryskyřice) na bázi chemické struktury, reprezentované obecným vzorcem (2), je možné zmínit dimery nebo trimery na bázi chemických struktur reprezentovaných obecným vzorcem (6) až obecným vzorcem (8).



... (6)



... (7)



... (8)

Mezi těmito je organickou sloučeninou, tvořící gelující činidlo, výhodně MDI isokyanát (pryskyřice) nebo HDI isokyanát (pryskyřice), zvláště výhodně MDI isokyanát (pryskyřice). Pokud mají být jako gelující činidlo použity tyto isokyanáty (pryskyřice), bude zlepšena tvrdost vytvořeného formovaného předmětu a, dokonce i když formovaný předmět má tenkou strukturu, může být omezena tvorba trhlin. Navíc protože smrštění vytvořeného formovaného předmětu během sušení je omezeno, může být během sušení formovaného předmětu omezena tvorba trhlin a deformací. Navíc bude zlepšena rychlost vytvrzování kaše během vytváření formovaného předmětu, čímž se zvýší rychlost kroku formování.

Pokud se týká gelujícího činidla, mohou být do každé z výše zmiňovaných základních chemických struktur zavedeny další funkční skupiny s ohledem na chemické vlastnosti, jako je kompatibilita s disperzním médiem. Pokud například je použito disperzní médium, obsahující jako hlavního komponentu ester, je žádoucí zavést hydrofilní funkční skupinu do základní chemické struktury, aby se tak zlepšila kompatibilita s esterem pro zlepšení rovnoměrnosti během míchání. Navíc mohou být v molekule organické sloučeniny, tvořící gelující činidlo, obsaženy reaktivní funkční skupiny jiné, než isokyanátová skupina nebo isothiokyanátová skupina. V tomto případě mohou být smíchány isokyanátová skupina nebo isothiokyanátová skupina, nebo může být množství isokyanátových skupin nebo isothiokyanátových skupin přítomno jako polyisokyanátová skupina.

Je výhodné, když kaše pro formování není vytvrzena v průběhu vstřikování do tvářecí formy, ale je vytvrzena rychle v tvářecí formě po vstřikování. Z tohoto důvodu je při

přípravě kaše výhodné vzít do úvahy teplotu kaše před vstřikováním, typ a obsah reaktivního disperzního média, typ a obsah reaktivního gelujícího činidla, přítomnost nebo nepřítomnost katalyzátoru, který přispívá ke gelující reakci, typ a obsah tohoto katalyzátoru, a další. Při přípravě kaše může být gelující činidlo přidáno a rozptýleno (dispergováno) poté, co byl do disperzního média přidán a rozptýlen (dispergován) práškový výchozí materiál, nebo alternativně mohou být práškový výchozí materiál a gelující činidlo přidávány a rozptylovány do disperzního média současně.

Z hlediska zpracovatelnosti v okamžiku vstřikování kaše pro formování do tvářecí formy je viskozita kaše při teplotě 20 °C výhodně 300 ps nebo menší, zvláště výhodně je přitom viskozita při teplotě 20 °C 200 ps nebo menší. Přitom v případě vstřikování kaše v nenatlakovaném stavu do formy mající jemný tvar, aby se vytvořil dutý keramický formovaný předmět podle předkládaného vynálezu, nebo i v jiných případech, je viskozita kaše při teplotě 25 °C výhodně 5 ps nebo menší.

Pokud je ale koncentrace kaše (v % objemových práškového výchozího materiálu vzhledem k celkovému objemu kaše) příliš nízká, hustota vytvořeného formovaného předmětu se snižuje a tím se snižuje také pevnost formovaného předmětu, čímž se rovněž zvyšuje sklon k vytváření trhlin a deformací v průběhu sušení nebo vypalování formovaného předmětu, takže koncentrace kaše je výhodně 20 % objemových až 75 % objemových, zvláště výhodně 35 % objemových až 75 % objemových. Viskozita kaše se přitom tedy nastavuje prostřednictvím koncentrace kaše, viskozit reaktivního disperzního činidla a gelujícího činidla, typu práškového

výchozího materiálu, množství dalších přísad, které jsou případně přidávány podle daných potřeb, a podobně.

Do kaše pro formování mohou být přidávány účinné přísady, pokud nezhoršují funkce a znaky zamýšlené podle předkládaného vynálezu. Jako přísady je možné zmínit například, disperzní činidlo, protipěnící činidlo, povrchově aktivní činidlo pro usnadnění vytváření kaše, slinovací (spékací) prostředek, činidlo zlepšující vlastnosti pro zlepšení charakteristik slinované (spékané) součásti z formovaného předmětu, a další.

Disperzní činidlo působí na práškový výchozí materiál v disperzním prostředí pro podporu disperze (rozptýlení), přičemž je možné zmínit estery kyselin polykarbonové, a další. Obsah disperzního činidla vzhledem k práškovému výchozímu materiálu je výhodně od 0,1 % hmotnostního do 5 % hmotnostních. Dále pokud má být vytvořen formovaný předmět tvořící předrobek pro trubici výbojky, je výhodné přidávat alespoň jeden komponent, zvolený z Mg, Y, Zr, Sc, La, Si, B, Na, Cu, Fe, Ca a z oxidů těchto kovů, z hlediska zlepšení přenosu světla. Množství přidání tohoto komponentu se ale pohybuje výhodně od 0,02 % hmotnostních do 0,15 % hmotnostních vzhledem k práškovému výchozímu materiálu.

Kaše pro formování se vytvrzuje ve stavu, ve kterém je vstřikována do tvářecí formy, prostřednictvím gelující reakce mezi organickými sloučeninami majícími reaktivní funkční skupinu, které obsahují disperzní médium a gelující činidlo. Tudíž při výrobě formovaného předmětu s využívá způsobu gelového odlévání s využitím kaše pro formování jako formovacího výchozího materiálu. Ve způsobu gelového odlévání je možné využít prostředky pro vstřikování kaše pro formování

do tvářecí formy, prostředky pro ponechání vstřikované kaše v klidu v tvářecí formě po předem stanovenou časovou periodu, prostředky pro přidání katalyzátoru do kaše bezprostředně před vstřikování do tvářecí formy, a další prostředky.

Tvářecí forma

Ve způsobu výroby formovaného předmětu podle předkládaného vynálezu se používá tvářecí forma, u které alespoň část této tvářecí formy je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, přičemž formovaný předmět, vytvořený gelováním a vytvrzením kaše v tvářecí formě, se uvolňuje degradováním nebo rozpuštěním alespoň části tvářecí formy.

Tvářecí forma může být forma zkonstruovaná z jednoho kusu formovacího materiálu, nebo může být zkonstruována ze dvou nebo více formovacích prvků, jako je vnější forma a jádro pro formování, nebo podobně. Navíc může být tvářecí forma formou, která je celá vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, nebo může být formou, jejíž pouze část je vytvořena z degradovatelného nebo rozpustného materiálu. Navíc tvářecí forma, vytvořená ze dvou nebo více formovacích materiálů, může být taková, že jedna část jejích formovacích materiálů je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo rozpustného materiálu a druhé formovací materiály jsou zkonstruovány z nedegradovatelného a nerozpustného materiálu. Například je možné využít režim, ve kterém je jádro pro formování vytvořeno z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu a vnější forma je vytvořena z nedegradovatelného a nerozpustného materiálu.

Obr. 1 znázorňuje modelový pohled ilustrující jeden příklad procesu výroby formovaného předmětu na základě způsobu gelového odlévání, ve kterém je použita tvářecí forma. V tomto způsobu gelového odlévání je jako tvářecí forma použita tvářecí forma vytvořená z vnější formy 1 děleného typu, vyrobené z nedegradovatelného a nerozpustného materiálu, a z jádra 2 pro formování, vytvořeného z degradovatelného nebo rozpustného materiálu. V tvářecí formě je kaše 3 vstřikována do prostorové části vytvořené vnější formou 1 a jádrem 2 pro formování, přičemž tato vstřikovaná kaše 3 se geluje a vytvrzuje pro vytvoření formovaného předmětu 4. Vytvořený formovaný předmět 4 v tvářecí formě se uvolní z vnější formy 1 prostřednictvím rozdělení této vnější formy 1 a uvolní se od jádra 2 pro formování prostřednictvím degradace nebo rozpuštění jádra 2 pro formování ve formovaném předmětu 4.

Obr. 2 znázorňuje modelový pohled ilustrující další příklad procesu výroby formovaného předmětu na základě způsobu gelového odlévání, ve kterém je použita tvářecí forma. V tomto způsobu gelového odlévání je jako tvářecí forma použita tvářecí forma vytvořená z vnější formy 5 děleného typu, vyrobené z nedegradovatelného a nerozpustného materiálu, a z jádra 6 pro formování, jehož část je vytvořena z degradovatelného nebo rozpustného materiálu. Jádro 6 pro formování je zkonstruováno s prvním prvkem 6a, vyrobeným z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a s druhým prvkem 6b, vyrobeným z nedegradovatelného a nerozpustného materiálu.

V tvářecí formě je kaše 3 vstřikována do prostorové části vytvořené vnější formou 5 a jádrem 6 pro formování,

přičemž tato vstřikovaná kaše 3 se geluje a vytvrzuje pro vytvoření formovaného předmětu 7. Vytvořený formovaný předmět 7 v tvářecí formě se uvolní z vnější formy 5 prostřednictvím rozdělení této vnější formy 5 a uvolní se od jádra 6 pro formování prostřednictvím oddělení druhého prvku 6b tvořícího jádro 6 pro formování ve formovaném předmětu 7 a prostřednictvím degradace nebo rozpuštění prvního prvku 6a pro vyjmutí.

Obr. 3 znázorňuje modelový pohled ilustrující ještě další příklad procesu výroby formovaného předmětu na základě způsobu gelového odlévání, ve kterém je použita tvářecí forma. V tomto způsobu gelového odlévání je jako tvářecí forma použita tvářecí forma vytvořená z vnější formy 8 neděleného typu, která je celá vyrobena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a z jádra 9 pro formování, které je celé vyrobeno z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu. V tvářecí formě je kaše 3 vstřikována do prostorové části vytvořené vnější formou 8 a jádrem 9 pro formování, přičemž tato vstřikovaná kaše 3 se geluje a vytvrzuje pro vytvoření formovaného předmětu 7. Vytvořený formovaný předmět 7 v tvářecí formě se uvolní z vnější formy 8 a od jádra 9 pro formování prostřednictvím degradování nebo rozpuštění vnější formy 8 a jádra 9 pro formování.

Pokud má být použita tvářecí forma, zkonstruovaná ze dvou nebo více formovacích materiálů, jako je forma vytvořená z vnější formy a z jádra pro formování, je pořadí, se kterým má být formovací materiál uvolněn libovolné a formovací materiály jsou uvolňovány tak, aby se co jevíce usnadnil celý proces uvolnění. Například ve způsobu výroby, znázorněném na

obr. 1, může být jádro 2 pro formování uvolněno degradováním nebo rozpuštěním po oddělení vnější formy 1 nebo alternativně může být vnější forma 1 uvolněna oddělením po degradování nebo rozpuštění jádra 2 pro formování.

Jako degradovatelné materiály, tvořící tvářecí formu, jsou výhodné ty materiály, které mají menší pevnost než formovaný předmět, který má být vyroben, přičemž je možné zmínit například papír, písek, sádru, a další. Dále je jako rozpustný materiál možné zmínit materiál, který se rozpouští reakcí s vodou nebo s organickým rozpouštědlem, jako je pěnový styrol, nebo vosk, který je tuhý při teplotě místnosti a roztaví se, když je zahřátý na předem stanovenou teplotu, nebo podobně. Mezi těmito degradovatelnými materiály a rozpustnými materiály je vosk obzvláště výhodný vzhledem k snadnému uvolňování. Nedegradovatelný a nerozpustný materiál, tvořící tvářecí formu, zde přitom není omezen jakýmikoliv požadavky a je možné zmínit, například, kovy, keramiku, pryže, a další.

Na obr. 1 až obr. 3 jsou vnější forma a jádro pro formování, tvořící tvářecí formu, znázorněny se stejnými reprezentacemi průřezů, naznačenými jednoduchým šrafováním. Důvodem je to, že v těchto příkladech reprezentace průřezů, ilustrující materiály, nemohou být provedeny, protože materiály vnější formy a jádra pro formování nemohou být specifikovány. Dále obr. 4 až obr. 6 znázorňují množství příkladů prototypových forem pro použití při výrobě tvářecí formy.

Příklady

Příprava kaše:

Kaše A1: byly použity AES-11C (vyráběný firmou Sumitomo Chemicals, Co., Ltd., s touto ochrannou známkou), což je práškový oxid hlinitý jako práškový výchozí materiál, disperzní médium vytvořené z dimetylmalonátu jako disperzní médium, MALIALIM AKM-0531 (vyráběné firmou Nippon Yushi Co., Ltd., s touto ochrannou známkou) jako disperzní činidlo, Bayhydur 3100 (vyráběná firmou Sumitomo Bayer Urethane Co., Ltd., s touto ochrannou známkou), což je isokyanátová pryskyřice jako gelující činidlo, a trietylamin jako reakční katalyzátor.

Příprava kaše byla prováděna při teplotě místnosti (kolem 20 °C), přičemž po přidání a zamíchání 1 dílu hmotnostního disperzního činidla do 24 dílů hmotnostních disperzního média bylo přidáno a rozptýleno 100 dílů hmotnostních práškového oxidu hlinitého a potom byly přidány a rozptýleny 2 díly hmotnostní gelujícího činidla, načež následovalo přidání 0,2 dílu hmotnostního reakčního katalyzátoru, pro přípravu kaše. Kaše bude označena jako kaše A1. Specificky bylo v této kaši A1 použito 240,0 g disperzního média, 10,0 g disperzního činidla, 1000,0 g práškového oxidu hlinitého, 20,0 g gelujícího činidla, a 2,0 g reakčního katalyzátoru. Kaše A1 má koncentraci kaše 67,8 % objemových a viskozitu kaše o hodnotě 90 ps.

Kaše A2: Kaše byla připravena za stejných podmínek jako kaše A1 až na to, že jako práškový výchozí materiál bylo použito práškové sklo, že množství použití disperzního média bylo změněno na 150,0 g, že množství přidání gelujícího

činidla bylo změněno na 12,0 g, že množství přidání reakčního katalyzátoru bylo změněno na 1,5 g, a že množství přidání disperzního činidla bylo změněno na 11,3 g. Kaše bude označena jako kaše A2. Kaše A2 má koncentraci kaše 67,8 % objemových a viskozitu kaše o hodnotě 90 ps.

Kaše A3: Kaše byla připravena za stejných podmínek jako kaše A1 až na to, že jako práškový výchozí materiál byl použit práškový nitrid křemíku, že množství použití disperzního média bylo změněno na 350,0 g, že množství přidání gelujícího činidla bylo změněno na 28,0 g, že množství přidání reakčního katalyzátoru bylo změněno na 3,5 g, a že množství přidání disperzního činidla bylo změněno na 26,3 g. Kaše bude označena jako kaše A3. Kaše A3 má koncentraci kaše 42,5 % objemových a viskozitu kaše o hodnotě 35 ps.

Kaše A4: Kaše byla připravena za stejných podmínek jako kaše A1 až na to, že jako práškový výchozí materiál byl použit práškový oxid zirkoničitý, že množství použití disperzního média bylo změněno na 365,0 g, že množství přidání gelujícího činidla bylo změněno na 29,2 g, že množství přidání reakčního katalyzátoru bylo změněno na 3,7 g, a že množství přidání disperzního činidla bylo změněno na 27,4 g. Kaše bude označena jako kaše A4. Kaše A4 má koncentraci kaše 28,7 % objemových a viskozitu kaše o hodnotě 7,5 ps.

Kaše A5: Kaše byla připravena za stejných podmínek jako kaše A1 až na to, že jako práškový výchozí materiál byl použit práškový nitrid hliníku, že množství použití disperzního média bylo změněno na 445,0 g, že množství přidání gelujícího činidla bylo změněno na 35,6 g, že

množství přidání reakčního katalyzátoru bylo změněno na 4,5 g, a že množství přidání disperzního činidla bylo změněno na 33,4 g. Kaše bude označena jako kaše A5. Kaše A5 má koncentraci kaše 38,2 % objemových a viskozitu kaše o hodnotě 5,8 ps.

Kaše A6: Kaše byla připravena za stejných podmínek jako kaše A1 až na to, že jako disperzní médium byl použit etylenglykol, že množství přidání gelujícího činidla bylo změněno na 19,2 g, že množství přidání reakčního katalyzátoru bylo změněno na 2,4 g, a že množství přidání disperzního činidla bylo změněno na 18,0 g. Kaše bude označena jako kaše A6. Kaše A6 má koncentraci kaše 47,8 % objemových a viskozitu kaše o hodnotě 200 ps.

Kaše A7: Kaše byla připravena za stejných podmínek jako kaše A1 až na to, že množství přidání gelujícího činidla bylo změněno na 19,2 g, že reakční katalyzátor nebyl použit, a že množství přidání disperzního činidla bylo změněno na 18,0 g. Kaše bude označena jako kaše A7. Kaše A7 má koncentraci kaše 47,8 % objemových a viskozitu kaše o hodnotě 7 ps.

Kaše A8: Kaše byla připravena za stejných podmínek jako kaše A1 až na to, že jako práškový výchozí materiál byl použit práškový oxid zirkoničitý, že jako disperzní médium byla použita směs dimetylmalonátu a dimetyleteru (80:20) a množství jejího použití bylo nastaveno na 365,0 g, že množství přidání gelujícího činidla bylo změněno na 29,2 g, že množství přidání reakčního katalyzátoru bylo změněno na 3,7 g, a že množství přidání disperzního činidla bylo změněno na 27,4 g. Kaše bude označena jako kaše A8. Kaše A8 má

koncentraci kaše 42,5 % objemových a viskozitu kaše o hodnotě 7 ps.

Kaše A9: Kaše byla připravena za stejných podmínek jako kaše A1 až na to, že jako práškový výchozí materiál byl použit práškový oxid zirkoničitý, že jako disperzní médium byla použita směs dimetylmalonátu a dimetyleteru (50:50) a množství jejího použití bylo nastaveno na 365,0 g, že množství přidání gelujícího činidla bylo změněno na 29,2 g, že množství přidání reakčního katalyzátoru bylo změněno na 3,7 g, a že množství přidání disperzního činidla bylo změněno na 27,4 g. Kaše bude označena jako kaše A9. Kaše A9 má koncentraci kaše 42,5 % objemových a viskozitu kaše o hodnotě 6 ps.

Příprava tvářecí formy:

Tvářecí forma B1: Tvářecí forma je vytvořena s použitím formy znázorněné na obr. 4 jako prototypové formy a má stejný tvar odvodu tepla v CPU počítače. Parafínový vosk (vyráběný firmou Nippon Seirou Co., Ltd.) mající teplotu tavení 60 °C, který je výchozím materiálem pro vytvoření tvářecí formy, byl odlit v roztaveném stavu do prototypové formy a, poté co tento parafínový vosk ztuhl, byl tento parafínový vosk oddělen od prototypové formy, čímž se připravila tvářecí forma mající tvar obrácené formy vzhledem k prototypové formě. Tato tvářecí forma bude označena jako tvářecí forma B1.

Tvářecí forma B2: Tvářecí forma je vytvořena s použitím formy znázorněné na obr. 4 jako prototypové formy a má stejný tvar odvodu tepla v CPU počítače. Vosk A (vyráběný firmou Nippon Freeman Co., Ltd., s touto ochrannou známkou)

mající teplotu tavení 70 °C, který je výchozím materiálem pro vytvoření tvářecí formy, byl odlit v roztaveném stavu do prototypové formy a, poté co tento vosk A ztuhl, byl tento vosk A oddělen od prototypové formy, čímž se připravila tvářecí forma mající tvar obrácené formy vzhledem k prototypové formě. Tato tvářecí forma bude označena jako tvářecí forma B2.

Tvářecí forma B3: Tvářecí forma je vytvořena s použitím formy znázorněné na obr. 4 jako prototypové formy a má stejný tvar odvodu tepla v CPU počítače. RHEODOL AS-10 (vyráběný firmou Kao Co., Ltd., s touto ochrannou známkou) vytvořený ze sorbitanmonostearátu a mající teplotu tavení 55 °C, který je výchozím materiálem pro vytvoření tvářecí formy, byl odlit v roztaveném stavu do prototypové formy a, poté co tento RHEODOL AS-10 ztuhl, byl tento RHEODOL AS-10 oddělen od prototypové formy, čímž se připravila tvářecí forma mající tvar obrácené formy vzhledem k prototypové formě. Tato tvářecí forma bude označena jako tvářecí forma B3.

Tvářecí forma B4: Tvářecí forma je vytvořena s použitím formy znázorněné na obr. 4 jako prototypové formy a má stejný tvar odvodu tepla v CPU počítače. Cetylalkohol (vyráběný firmou Katayama Chemicals Co., Ltd.) mající teplotu tavení 55 °C, který je výchozím materiálem pro vytvoření tvářecí formy, byl odlit v roztaveném stavu do prototypové formy a, poté co tento cetylalkohol ztuhl, byl tento cetylalkohol oddělen od prototypové formy, čímž se připravila tvářecí forma mající tvar obrácené formy vzhledem k prototypové formě. Tato tvářecí forma bude označena jako tvářecí forma B4.

Tvářecí forma B5: Tvářecí forma je vytvořena s použitím formy znázorněné na obr. 5 jako prototypové formy a má stejný tvar odvodu tepla v CPU počítače. Prototypová forma byla vtlačena na RHEODOL AS-10 (vyráběný firmou Kao Co., Ltd., s touto ochrannou známkou), vyrobený ze sorbitanmonostearátu a mající teplotu tavení 55 °C, který byl uveden do poloroztaveného stavu při teplotě kolem jeho teploty tavení a, poté co byl tento RHEODOL AS-10 ochlazen, prototypová forma byla oddělena, čímž se připravila tvářecí forma. Tato tvářecí forma bude označena jako tvářecí forma B5.

Tvářecí forma B6: Tvářecí forma je vytvořena z vnější formy a jádra pro formování, jak je znázorněno na obr. 1, přičemž vnější forma je půlená vnější forma děleného typu, vyrobená ze silikonové pryže KE-12 (vyráběná firmou Shin´etsu Chemicals Co., Ltd., s touto ochrannou známkou) a mající obrácený tvar tvaru lampy (trubice výbojky), získaného s použitím žárovky jako prototypové formy. Dále jádro pro formování vykazuje tvar, který je o málo menší než tvar žárovky použité jako prototypové formy, a je vytvořeno s použitím parafínového vosku (vyráběného firmou Nippon Seirou Co., Ltd.) majícího teplotu tavení 60 °C. Tvářecí forma, vytvořená z této vnější formy a z tohoto jádra pro formování, bude označena jako tvářecí forma B6.

Tvářecí forma B7: Tvářecí forma je vytvořena z vnější formy a jádra pro formování, jak je znázorněno na obr. 1, přičemž vnější forma je půlená vnější forma děleného typu, vyrobená ze silikonové pryže mající obrácený tvar tvaru lampy (trubice výbojky), získaného s použitím žárovky jako prototypové formy. Dále jádro pro formování vykazuje tvar,

který je o málo menší než tvar žárovky použité jako prototypové formy, a je vytvořeno s použitím pěnového styrolu. Tvářecí forma, vytvořená z této vnější formy a z tohoto jádra pro formování, bude označena jako tvářecí forma B7.

Tvářecí forma B8: Tvářecí forma je vytvořena s použitím formy získané prostřednictvím vytvoření formy rámového tvaru, jako prototypové formy znázorněné na obr. 6, z pěnového styrolu a mající vyčnívající vstřikovací vstup. Prototypová forma je ponořena až na vyčnívající konec jejího vstřikovacího vstupu do vosku A udržovaného v roztaveném stavu a, poté co je vosk A ochlazen a ztuhnut, je skrz vstřikovací vstup prototypové formy vyrobené z pěnového styrolu vstřikován aceton tak, aby se prototypová forma rozpustila, čímž se připraví tvářecí forma. Tato tvářecí forma bude označena jako tvářecí forma B8.

Tvářecí forma B9: Tvářecí forma je vytvořena s použitím formy znázorněné na obr. 4 jako prototypové formy a má stejný tvar odvodu tepla v CPU počítače. Silikonová pryž KE-12, která je výchozím materiálem pro vytvoření tvářecí formy, byla odlita v roztaveném stavu do prototypové formy a, poté co tato silikonová pryž byla vytvrzena, byla tato silikonová pryž oddělena od prototypové formy, čímž se připravila tvářecí forma. Tato tvářecí forma bude označena jako tvářecí forma B9.

Složení a charakteristiky výše popsaných devíti typů kaší A1 až A9 jsou souhrnně ilustrovány v Tabulce 1 a Tabulce 2, a tvary a materiály výše popsaných devíti typů tvářecích forem B1 až B2 jsou souhrnně ilustrovány v Tabulce 3.

Tabulka 1

Kaše pro formování (část 1)

Složení	Kaše				
	A1	A2	A3	A4	A5
Typ prášku	oxid hlinitý	práškové sklo	nitrid křemíku	oxid zirkoničitý	nitrid hliníku
množství prášku (g)	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
typ disperzního média	MDM	MDM	MDM	MDM	MDM
množství disperzního média (g)	240	150	350	365	445
typ gelujícího činidla	ICN	ICN	ICN	ICN	ICN
množství gelujícího činidla (g)	20	12	28	29,2	35,6
typ reakčního katalyzátoru	TEA	TEA	TEA	TEA	TEA
množství reakčního katalyzátoru (g)	2	1,5	3,5	3,7	4,5

typ disperzního činidla	AKM	AKM	AKM	AKM	AKM
množství disperzního činidla (g)	10	11,3	26,3	27,4	33,4
podmínky vytvrzování	6 hod (teplota míst.)	6 hod (teplota míst.)	6 hod (teplota míst.)	6 hod (teplota místnosti)	6 hod (teplota míst.)
koncentrace kaše	67,8	67,8	42,5	28,7	38,2
viskozita kaše	9 000	9 000	3 500	750	580

Poznámky:

MDM: dimetylmalonát, ICN: isokyanát, TEA: trietylamin

AKM: zkratka pro disperzní médium

koncentrace kaše: v % objemových

viskozita kaše: v cps

Tabulka 2

Kaše pro formování (část 2)

Složení	Kaše			
	A6	A7	A8	A9
Typ prášku	oxid hlinitý	oxid hlinitý	oxid zirkoničitý	oxid zirkoničitý
množství prášku (g)	1 000	1 000	1 000	1 000

typ disperzního média	EG	MDM	MDM/DME (1)	MDM/DME (2)
množství disperzního média (g)	240	240	365	365
typ gelujícího činidla	ICN	ICN	ICN	ICN
množství gelujícího činidla (g)	19,2	19,2	29,2	29,2
typ reakčního katalyzátoru	TEA	-	TEA	TEA
množství reakčního katalyzátoru (g)	2	-	3,7	3,7
typ disperzního činidla	AKM	AKM	AKM	AKM
množství disperzního činidla (g)	18	18	27,4	27,4
podmínky vytvrzování	6 hod (teplota míst.)	6 min (80 °C)	6 hod (teplota místnosti)	6 hod (teplota místnosti)
koncentrace kaše	47,8	77,8	42,5	42,5
viskozita kaše	20 000	700	700	600

Poznámky:

MDM: dimetylmalonát, ICN: isokyanát, TEA: trietylamin

AKM: zkratka pro disperzní médium, EG: etylenglykol

DME: dimetyleter, (1): 80:20, (2): 50:50

koncentrace kaše: v % objem.; viskozita kaše: v cps

Tabulka 3

Tvářecí forma

Tvářecí formy	Tvar	Materiál
B1	Obr. 4	PW
B2	Obr. 4	WA
B3	Obr. 4	SM
B4	Obr. 4	PW
B5	Obr. 5	SM
B6	Obr. 1	vnější forma: SR jádro: PW
B7	Obr. 1	vnější forma: SR jádro: FS
B8	Obr. 6	WA
B9	Obr. 4	SR

Poznámky:

PW: parafínový vosk, WA: vosk A,

SM: sorbitanmonosterát

SR: silikonová pryž, FS: pěnový styrol

V tomto příkladu byl proveden pokus s vytvořením formovaných předmětů s použitím výše popisovaných tvářecích forem, s výše popisovanými kašemi jako formovacími výchozími materiály, a vypalováním takto vytvořených formovaných předmětů. Vyhodnocení bylo prováděny ve vytvrzených stavech,

v uvolněných stavech a ve stavech po sušení formovaných předmětů a pro hustoty slinovaných (spékaných) předmětů.

Příklad 1: V příkladu 1 byla jako formovací výchozí materiál použita kaše A1 a byla použita tvářecí forma B1. Poté, co kaše A1 byla vstřikována do tvářecí formy B1, byla tato kaše A1 ponechána v klidu při teplotě místnosti po dobu šesti hodin pro gelování a vytvrzení kaše A1, čímž se vytvořil formovaný předmět C1 v tvářecí formě B1. Následně byla tvářecí forma B1 společně s formovaným předmětem C1 uložena do sušičky a ponechána v klidu při teplotě 80 °C po předem stanovenou časovou periodu, aby se rozpustila tvářecí forma B1 vyrobená z parafínového vosku, čímž se uvolní formovaný předmět C1. Potom byl uvolněný formovaný předmět C1 odmaštěn a vypalován při teplotě 1600 °C v atmosféře okolního vzduchu po dobu čtyř hodin, aby se tak získal slinovaný (spékaný) předmět C1´.

Získaný formovaný předmět C1 a slinovaný předmět C1´ vykazovaly tvar tepelného odvodu v CPU počítače a v průběhu uvolňování nedocházelo k žádnému vytváření poškození formovaného předmětu C1. Navíc nebylo pozorováno žádné vytváření trhlin na formovaném předmětu C1 nebo slinovaném předmětu C1´. Výsledky vyhodnocení formovaného předmětu C1 a slinovaného předmětu C1´ jsou ilustrovány v Tabulce 4.

Příklad 2: V příkladu 2 byla jako formovací výchozí materiál použita kaše A1 a byla použita tvářecí forma B2. Formovaný předmět C2 a slinovaný předmět C2´ byly vytvořeny za stejných podmínek jako v Příkladu 1. Nebylo pozorováno žádné vytváření poškození formovaného předmětu C2 během uvolňování. Navíc nebylo pozorováno žádné vytváření trhlin na formovaném předmětu C2 nebo slinovaném předmětu C2´. Výsledky

vyhodnocení formovaného předmětu C2 a slinovaného předmětu C2´ jsou ilustrovány v Tabulce 4.

Příklad 3: V příkladu 3 byla jako formovací výchozí materiál použita kaše A1 a byla použita tvářecí forma B3. Formovaný předmět C3 a slinovaný předmět C3´ byly vytvořeny za stejných podmínek jako v Příkladu 1. Nebylo pozorováno žádné vytváření poškození formovaného předmětu C3 během uvolňování. Navíc nebylo pozorováno žádné vytváření trhlin na formovaném předmětu C3 nebo slinovaném předmětu C3´. Výsledky vyhodnocení formovaného předmětu C3 a slinovaného předmětu C3´ jsou ilustrovány v Tabulce 4.

Příklad 4: V příkladu 4 byla jako formovací výchozí materiál použita kaše A1 a byla použita tvářecí forma B4. Formovaný předmět C4 a slinovaný předmět C4´ byly vytvořeny za stejných podmínek jako v Příkladu 1. Nebylo pozorováno žádné vytváření poškození formovaného předmětu C4 během uvolňování. Navíc nebylo pozorováno žádné vytváření trhlin na formovaném předmětu C4 nebo slinovaném předmětu C4´. Výsledky vyhodnocení formovaného předmětu C4 a slinovaného předmětu C4´ jsou ilustrovány v Tabulce 4.

Příklad 5: V příkladu 5 byla jako formovací výchozí materiál použita kaše A1 a byla použita tvářecí forma B1. Formovaný předmět C5 byl vytvořen za stejných podmínek jako v Příkladu 1. Formovaný předmět C5 a slinovaný předmět C5´ byly vytvořeny za stejných podmínek jako v Příkladu 1 až na to, že při uvolňování byla použita horká voda o teplotě 80 °C. Nebylo pozorováno žádné vytváření poškození formovaného předmětu C5 během uvolňování. Navíc nebylo pozorováno žádné vytváření trhlin na formovaném předmětu C5 nebo slinovaném předmětu C5´. V tomto případě, protože vosk je oddělen a

plave nad horkou vodou v okamžiku uvolňování formovaného předmětu C5, formovaný předmět C5 mohl být snadno vyjmut z této horké vody ochlazením horké vody a odebráním ztuhlého vosku. Výsledky vyhodnocení formovaného předmětu C5 a slinovaného předmětu C5´ jsou ilustrovány v Tabulce 4.

Příklad 6: V příkladu 6 byla jako formovací výchozí materiál použita kaše A1 a byla použita tvářecí forma B5. Formovaný předmět C6 a slinovaný předmět C6´ byly vytvořeny za stejných podmínek jako v Příkladu 1. Nebylo pozorováno žádné vytváření poškození formovaného předmětu C6 včetně částí s jemným tvarem, jako je objímková část prototypové formy (CPU), během uvolňování. Navíc nebylo pozorováno žádné vytváření trhlin na formovaném předmětu C6 nebo slinovaném předmětu C6´. Výsledky vyhodnocení formovaného předmětu C6 a slinovaného předmětu C6´ jsou ilustrovány v Tabulce 5.

Příklad 7: V příkladu 7 byla jako formovací výchozí materiál použita kaše A1 a byla použita tvářecí forma B6 (vnější forma a jádro pro formování). Poté, co kaše A1 byla vstřikována do tvářecí formy B6, byla tato kaše A1 ponechána v klidu při teplotě místnosti po dobu šesti hodin pro gelování a vytvrzení kaše A1, čímž se vytvořil formovaný předmět C7 v tvářecí formě B6. Následně byla tvářecí forma B6 společně s formovaným předmětem C7 uložena do sušičky a ponechána v klidu při teplotě 80 °C po předem stanovenou časovou periodu, aby se roztavilo a vypustilo jádro pro formování, vyrobené z parafínového vosku, a potom byla vnější forma rozdělena pro uvolnění formovaného předmětu C7 majícího tvar lampy (žárovky či trubice výbojky). Navíc při uvolňování byl použit prostředek tak, že nejprve byla rozdělena vnější forma pro vyjmutí formovaného předmětu C7 a potom bylo

roztaveno a vypuštěno jádro pro formování. Uvolněný formovaný předmět C7 byl vypalován za stejných podmínek jako v příkladu 1 pro získání slinovaného (spékaného) předmětu C7´.

V průběhu kteréhokoliv ze dvou uvolňování nedocházelo k žádnému vytváření poškození formovaného předmětu C7. Navíc nebylo pozorováno žádné vytváření trhlin na formovaném předmětu C7 nebo slinovaném předmětu C7´. Výsledky vyhodnocení formovaného předmětu C7 a slinovaného předmětu C7´ jsou ilustrovány v Tabulce 5.

Příklad 8: V příkladu 8 byla jako formovací výchozí materiál použita kaše A1 a byla použita tvářecí forma B7 (vnější forma a jádro pro formování). Poté, co kaše A1 byla vstřikována do tvářecí formy B7, byla tato kaše A1 ponechána v klidu při teplotě místnosti po dobu šesti hodin pro gelování a vytvrzení kaše A1, čímž se vytvořil formovaný předmět C8 v tvářecí formě B7. Následně byl do tvářecí formy B7 vstřikován aceton pro rozpuštění jádra pro formování, vytvořeného z pěnového styrolu, a potom byla vnější forma rozdělena a oddělena pro získání formovaného předmětu C8 majícího tvar lampy (žárovky, trubice výbojky). Získaný formovaný předmět C8 byl vypalován za stejných podmínek jako v příkladu 1 pro získání slinovaného (spékaného) předmětu C8´.

V průběhu kteréhokoliv ze dvou uvolňování nedocházelo k žádnému vytváření poškození formovaného předmětu C8. Navíc nebylo pozorováno žádné vytváření trhlin na formovaném předmětu C8 nebo slinovaném předmětu C8´. Výsledky vyhodnocení formovaného předmětu C8 a slinovaného předmětu C8´ jsou ilustrovány v Tabulce 5.

Příklad 9: V příkladu 9 byla jako formovací výchozí materiál použita kaše A1 a byla použita tvářecí forma B8. Formovaný předmět C9 a slinovaný předmět C9´ byly získány za stejných podmínek jako v Příkladu 1 až na to, že byl použit prostředek pro rozpuštění tvářecí formy B8 acetonem při uvolňování formovaného předmětu C9 z tvářecí formy B8. Nebylo pozorováno žádné vytváření poškození formovaného předmětu C9 během uvolňování. Navíc nebylo pozorováno žádné vytváření trhlin na formovaném předmětu C9 nebo slinovaném předmětu C9´. Výsledky vyhodnocení formovaného předmětu C9 a slinovaného předmětu C9´ jsou ilustrovány v Tabulce 5.

Srovnávací příklad: Ve srovnávacím příkladu byla jako formovací výchozí materiál použita kaše A1 a byla použita tvářecí forma B9. Formovaný předmět C10 a slinovaný předmět C10´ byly vytvořeny za stejných podmínek jako v Příkladu 1. Při provedení pokusu o uvolnění téměř všechny z teplo odvádějících částí (části mající vyčnívající tvar) odvodu tepla zůstaly v tvářecí formě B9, čímž selhal pokus o dosažení požadovaného tvaru. Výsledky vyhodnocení formovaného předmětu C10 a slinovaného předmětu C10´ jsou ilustrovány v Tabulce 5.

Příklady 10 až 17: Jako formovací výchozí materiál byly použity kaše A1 až A9 a byla použita tvářecí forma B1. Formované předměty C11 až C18 slinované předměty C11´ až C18´ byly vytvořeny za stejných podmínek jako v Příkladu 1. Nebylo pozorováno žádné vytváření poškození formovaných předmětů C11 až C18 během uvolňování. Navíc pokud se týká vytváření trhlin, ačkoliv byly slabě pozorovány jemné trhliny u formovaného předmětu C18 a slinovaného předmětu C18´ (Příklad 17), nebylo pozorováno žádné vytváření trhlin na ostatních

formovaných předmětech nebo slinovaných předmětech. Výsledky vyhodnocení všech formovaných předmětů a všech slinovaných předmětů jsou ilustrovány v Tabulce 6 a v Tabulce 7.

Tabulka 4

Vyhodnocení formovaných předmětů a slinovaných předmětů (část 1)

Příklady	Příklad 1	Příklad 2	Příklad 3	Příklad 4	Příklad 5
formovaný předmět	C1	C2	C3	C4	C5
slinovaný předmět	C1´	C2´	C3´	C4´	C5´
kaše	A1	A1	A1	A1	A1
tvářecí forma	B1	B2	B3	B4	B1
uvolňovací prostředek	ohřev na 80 °C	ohřev na 80 °C	ohřev na 80 °C	ohřev na 80 °C	ohřev na 80 °C
vytvrzený stav	□	□	□	□	□
uvolněný stav	□	□	□	□	□
stav po sušení	□	□	□	□	□
hustota slinovaného předmětu	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9

Poznámky:

hustota slinovaného předmětu: g/cm^3

symbol □: dobré vyhodnocení

Tabulka 5

Vyhodnocení formovaných předmětů a slinovaných předmětů (část 2)

Příklady	Příklad 6	Příklad 7	Příklad 8	Příklad 8	Srovnávací příklad
formovaný předmět	C6	C7	C8	C9	C10
slinovaný předmět	C6´	C7´	C8´	C9´	C10´
kaše	A1	A1	A1	A1	A1
tvářecí forma	B5	B6	B7	B8	B9
uvolňovací prostředek	ohřev na 80 °C	ohřev na 80 °C	rozpuštění acetonem	ohřev na 80 °C	------
vytvrzený stav	□	□	□	□	□
uvolněný stav	□	□	□	□	se zbytkovými vyčnívajícími částmi
stav po sušení	□	□	□	□	□
hustota slinovaného předmětu	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9

Poznámky:

hustota slinovaného předmětu: g/cm^3

symbol □: dobré vyhodnocení

Tabulka 6

Vyhodnocení formovaných předmětů a slinovaných předmětů (část 3)

Příklady	Př. 10	Příklad 11	Příklad 12	Příklad 13	Příklad 14
formovaný předmět	C11	C12	C13	C14	C15
slinovaný předmět	C11´	C12´	C13´	C14´	C15´
kaše	A2	A2	A4	A5	A6
tvářecí forma	B1	B1	B1	B1	B1
uvolňovací prostředek	ohřev na 80 °C	ohřev na 80 °C	ohřev na 80 °C	ohřev na 80 °C	ohřev na 80 °C
vytvrzený stav	□	□	□	□	□
uvolněný stav	□	□	□	□	□
stav po sušení	□	□	□	□	□
hustota slinovaného předmětu	3,9	3,2	6	3,2	3,9

26.01.03

Poznámky:

hustota slinovaného předmětu: g/cm^3

symbol □: dobré vyhodnocení

Tabulka 7

Vyhodnocení formovaných předmětů a slinovaných předmětů (část 4)

Příklady	Příklad 15	Příklad 16	Příklad 17
formovaný předmět	C16	C17	C18
slinovaný předmět	C16´	C17´	C18´
kaše	A7	A8	A9
tvářecí forma	B1	B1	B1
uvolňovací prostředek	ohřev na 80 °C	ohřev na 80 °C	ohřev na 80 °C
vytvrzený stav	□	□	□
uvolněný stav	□	□	□
stav po sušení	□	□	s jemnými trhlinami
hustota slinovaného předmětu	3,9	6	3,9

Poznámky:

hustota slinovaného předmětu: g/cm^3

symbol □: dobré vyhodnocení

26.01.03

Nejlepší režimy pro provedení vynálezu (část 2)

Dutý keramický formovaný předmět podle předkládaného vynálezu je předrobkem pro vytvoření trubice výbojky pro vysokotlakou elektrickou výbojku, přičemž tato trubice výbojky podle předkládaného vynálezu je vytvořena prostřednictvím vypalování dutého keramického formovaného předmětu. Trubice výbojky pro vysokotlakou elektrickou výbojku je reprezentativním příkladem funkční duté keramické součásti a tato trubice výbojky integrálně má dutou tělovou část, tvořící prostor pro elektrický výboj, a úzkou trubicovou část, tvořící vkládací prostor pro vložení elektrodového materiálu.

Trubice výbojky, tvořící jedno provedení předkládaného vynálezu, je trubice z kvalitní keramiky propouštějící světlo, která zahrnuje dutou tělovou část, mající eliptický kulový tvar, a dvojici úzkých trubicových částí integrálně formovaných na dvou koncích, které jsou vzájemně proti sobě na stranách tělové části podél hlavní osy. U této trubice výbojky jsou úzké trubicové části utěsněny ve stavu, ve kterém světelná substance je zavedena do tělové části a dvojice elektrodových prvků je vložena skrz úzké trubicové části, aby se tak vytvořila vysokotlaká elektrická výbojka.

Je požadováno, aby u takovéto vysokotlaké elektrické výbojky byly dobré charakteristiky této výbojky, jako je teplota barvy, účinnost výbojky a podání barev. Tyto charakteristiky výbojky jsou značně ovlivňovány zejména vnitřním tvarem tělové části trubice výbojky. Z tohoto důvodu je požadováno, aby u trubic výbojek měl vnitřní tvar jejich tělové části pravidelný rovnoměrný a hladký tvar. Jinými

26.01.03

slovy je u takovýchto trubic výbojek požadováno, aby jejich tělová část byla rovnoměrná a hladká bez jakýchkoliv trhlin a aby mělo dobrou povrchovou drsnost. Jedním z cílů předkládaného vynálezu je vytvořit trubici výbojky, mající takovéto charakteristiky, a dutý keramický formovaný předmět, který je předrobkem pro takovouto trubici výbojky.

Pro formování dutého keramického formovaného předmětu podle předkládaného vynálezu je použit takzvaný způsob formování či odlévání na vytavitelný model, přičemž v tomto procesu odlévání na vytavitelný model se pro vytvoření dutého keramického formovaného předmětu používá podle předkládaného vynálezu jádro pro formování. Trubice výbojky se potom vytvoří vypalováním dutého keramického formovaného předmětu vyrobeného procesem odlévání na vytavitelný model. Vypalováním dutého keramického formovaného předmětu pro vytvoření slinovaného (spékaného či vypáleného) předmětu je možné vyrobit trubici výbojky pro vysokotlakou elektrickou výbojku, která je dutou keramickou součástí mající další zlepšené funkce a znaky.

Obr. 7 představuje vývojový diagram kroků ilustrujících kroky výroby od přípravy kaše jako výchozího materiálu pro formování přes vytvoření dutého keramického formovaného předmětu až po vytvoření trubice výbojky, vyrobené z předrobku vytvořeného z dutého keramického formovaného předmětu. Tyto výrobní kroky ilustrují kroky způsobu výroby podle jednoho provedení předkládaného vynálezu a zahrnují krok přípravy kaše pro formování, krok formování dutého keramického formovaného předmětu, krok uvolnění dutého keramického formovaného předmětu, krok sušení dutého keramického formovaného předmětu a krok kalcinování a

26.01.03

vypalování dutého keramického formovaného předmětu. Trubice výbojky je vyrobena v souladu s tímto pořadím uvedených kroků způsobu výroby.

Krok přípravy kaše pro formování je přípravou kaše pro formování, která je formovacím materiálem pro dutý keramický formovaný předmět. V kroku přípravy kaše pro formování se kaše připraví vzájemným smícháním práškového výchozího materiálu, disperzního média a disperzního činidla, přičemž takto připravená kaše je rozmělněna. Potom se přidává gelující činidlo a reakční katalyzátor pro provedení finální přípravy kaše a tato kaše se zbaví pěny a vstřikuje se tvářecí formy. Rozmělňování v kroku přípravy kaše se provádí s použitím hrncového mlýnu, kulového mlýnu, nebo podobně, a provádí se při teplotě 15 °C až 35 °C po dobu 96 hodin, výhodně 120 hodin nebo více, prostřednictvím použití oblázků vyrobených z nylonu. Dále zbavení kaše pěny se provádí promícháváním kaše ve vakuové atmosféře se stupněm vakua -0,095 MPa nebo menším, výhodně -0,090 MPa nebo menším, a s rychlostí promíchávání 100 otáček za minutu až 500 otáček za minutu, výhodně 250 otáček za minutu až 400 otáček za minutu, po dobu 2 minuty až 30 minut, výhodně 15 minut až 25 minut.

Pokud se týká tvářecí formy, která má být použita pro formování dutého keramického formovaného předmětu, je použita tvářecí forma sestavená z půlené vnější formy děleného typu, vyrobené z kovu, a z jádra pro formování, vytvořeného z vosku. Dále se jako jádra pro formování používá jádro sestavené z voskového formovaného předmětu, majícího vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části dutého keramického formovaného předmětu, a z čepu, vyrobeného z kovu, majícího vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké

28.01.03

trubicové části dutého keramického formovaného předmětu a spojeného s voskovým formovaným předmětem pro vyčnívání od tohoto voskového formovaného předmětu.

V kroku formování dutého keramického formovaného předmětu je použito procesu gelového odlévání, ve kterém se připravená kaše vstřikuje do prostorové části, tvořené vnější formou a jádrem pro formování, tvářecí formy a ponechá se v klidu při teplotě 5 °C až 50 °C, výhodně při teplotě 15 °C až 40 °C, po dobu několika hodin. To geluje a vytvrzuje kaši v tvářecí formě.

V kroku uvolňování dutého keramického formovaného předmětu se dutý keramický formovaný předmět v tvářecí formě uvolňuje od vnější formy a jádra pro formování. V jednom provedení tohoto kroku se, prostřednictvím prvních prostředků, rozděluje vnější forma ve stavu, ve kterém byl čep tvořící jádro pro formování již vytažen z voskového formovaného předmětu, pro vyjmutí dutého keramického formovaného předmětu z vnější formy pro jeho uložení do pece, a ponechává se dutý keramický formovaný prostředek v klidu po dobu 10 minut nebo více při nastavené teplotě uvnitř pece na hodnotu 65 °C až 120 °C, výhodně 80 °C až 100 °C, tak, aby se roztavil a vypustil voskový formovaný předmět. Dále se v druhém provedení tohoto kroku uvolňování, prostřednictvím druhých prostředků, umísťuje dutý keramický formovaný předmět společně s tvářecí formou do pece ve stavu, ve kterém čep, tvořící jádro pro formování, již byl vytažen z voskového formovaného předmětu, a ponechá se tento dutý keramický formovaný předmět v klidu po dobu 10 minut nebo více při nastavené teplotě uvnitř pece na hodnotu 65 °C až 120 °C, výhodně 80 °C až 100 °C, tak, aby se roztavil a vypustil

26.01.09

voskový formovaný předmět. Potom se dutý keramický formovaný předmět vyjme společně s vnější formou z pece a vnější forma se rozdělí pro vyjmutí dutého keramického formovaného předmětu.

Krok sušení dutého keramického formovaného předmětu je určen pro sušení uvolněného dutého keramického formovaného předmětu, přičemž dutý keramický formovaný předmět je uložen v peci s atmosférou okolního vzduchu a je ponechán v klidu po dobu 30 minut nebo více pro sušení při nastavěné teplotě uvnitř pece na hodnotu 80 °C až 120 °C, výhodně 90 °C až 100 °C.

Krok kalcinování a vypalování dutého keramického formovaného předmětu je určen pro přeměnu dutého keramického formovaného předmětu na slinovaný (spékaný či vypálený) předmět pro vytvoření trubice výbojky. Při kalcinaci se dutý keramický formovaný předmět vypaluje v atmosféře okolního vzduchu při teplotě stoupající s rychlostí 200 °C/hod. nebo méně s maximální teplotou 1100 °C až 1400 °C po předem stanovenou časovou periodu. Dále při vypalování se dutý keramický formovaný předmět vypaluje ve vodíkové atmosféře nebo ve vakuové atmosféře s maximální teplotou 1700 °C až 1900 °C po předem stanovenou časovou periodu. To může vytvořit trubici výbojky, mající velkou světelnou propustnost a vynikající charakteristiky přenosu světla.

Jádro pro formování

Jádro pro formování podle předkládaného vynálezu tvoří tvářecí formu, která má být použita pro vytvoření dutého keramického formovaného předmětu podle předkládaného vynálezu. Tvářecí forma je zkonstruována z vnější formy

26.01.03

děleného typu a z jádra pro formování podle předkládaného vynálezu.

Jádro pro formování zahrnuje voskový formovaný předmět, mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru duté tělové části, která je částí tvořící dutý keramický formovaný předmět, a čep, mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části, která je částí tvořící dutý keramický formovaný předmět, a spojený s voskovým formovaným předmětem pro vyčnívání od tohoto voskového formovaného předmětu. Jádra pro formování jsou hrubě roztříděna na ta jádra, která mají plný čep, a na ta jádra, která mají dutý čep. V případě jader majících dutý čep jsou jádra pro formování dále roztříděna na ta jádra, která nemají vytlačovací výstup pro vosk, a ta jádra, která mají vytlačovací výstup pro vosk. Jako vosk pro vytvoření voskového formovaného předmětu je možné použít parafíny a estery alifatických kyselin, mající teplotu tavení v rozsahu od 45 °C do 90 °C.

Jádro pro formování, znázorněné na obr. 8, je první jádro 10a1 pro formování, které je jádrem pro formování, vyrobeným z dutého voskového formovaného předmětu 11, majícího eliptický kulový tvar, a z jednoho čepu 12, který prochází skrz voskový formovaný předmět 11 ve směru hlavní osy, aby vyčníval, přičemž tento čep 12 je plný. Jádro pro formování, znázorněné na obr. 8, je první jádro 10a2 pro formování, které je jádrem pro formování, vyrobeným z dutého voskového formovaného předmětu 11, majícího eliptický kulový tvar, a z jednoho čepu 12, který prochází skrz voskový formovaný předmět 11 ve směru hlavní osy, aby vyčníval, přičemž tento čep 12 je dutý.

26.01.03

Jádro pro formování, znázorněné na obr. 10, je druhé jádro 10b1 pro formování, které je jádrem pro formování, vyrobeným z dutého voskového formovaného předmětu 11, majícího eliptický kulový tvar, a ze dvou čepů 13a a 13b, které jsou zapuštěny do voskového formovaného předmětu 11 ve směru hlavní osy vzájemně z opačných stran, aby vyčnívaly, přičemž tyto čepy 13a a 13b jsou plné. Jádro pro formování, znázorněné na obr. 11, je druhé jádro 10b2 pro formování, které je jádrem pro formování, vyrobeným z dutého voskového formovaného předmětu 11, majícího eliptický kulový tvar, a ze dvou čepů 13a a 13b, které jsou zapuštěny do voskového formovaného předmětu 11 ve směru hlavní osy vzájemně z opačných stran, aby vyčnívaly, přičemž tyto čepy 13a a 13b jsou duté.

Jádro pro formování, znázorněné na obr. 12, je třetí jádro 10c pro formování, které je jádrem pro formování, které využívá dutý čep. U tohoto třetího jádra 10c pro formování čep 14 prochází skrz voskový formovaný předmět 11 ve směru hlavní osy, aby vyčníval, a to stejným způsobem jako u prvního jádra 10a2 pro formování, znázorněného na obr. 9. Čep 14 má dva konce, které jsou otevřené, a zahrnuje množství vytlačovacích výstupů 14a ve své centrální části v podélném směru. Vytlačovací výstupy 14a fungují jako vytlačovací výstupy pro přivádění roztaveného vosku do dutiny tvářecí formy v průběhu formování voskového formovaného předmětu 11, takže čep 14 je případně ve stavu, ve kterém je naplněn voskem.

Jádro pro formování, znázorněné na obr. 13, je čtvrté jádro 10d pro formování, které je jádrem pro formování, které využívá dutý čep. U tohoto čtvrtého jádra 10d pro formování

26.01.03

jsou dva čepy 15a a 15b zapuštěny do voskového formovaného předmětu 11 ve směru jeho hlavní osy, aby vyčnívaly na vzájemně opačných stranách, a to stejným způsobem jako u druhého jádra 10b2 pro formování, které je znázorněno na obr. 11. Každý z čepů 15a, 15b má vnitřní konec, který je uzavřen, přičemž jeden čep 15a zahrnuje vytlačovací výstup 15c v sousedství vnitřního konce. Vytlačovací výstup 15c funguje jako vytlačovací výstup pro přivádění roztaveného vosku do dutiny tvářecí formy během formování voskového formovaného předmětu 11, takže čep 15a je případně ve stavu, ve kterém je naplněn voskem.

Jádro pro formování, znázorněné na obr. 14, je páté jádro 10e pro formování, které je jádrem pro formování, které využívá dutý čep. Toto páté jádro 10e pro formování zahrnuje dva čepy 16a a 16b, které jsou zapuštěny do voskového formovaného předmětu 11 ve směru jeho hlavní osy, aby vyčnívaly na vzájemně opačných stranách, a to stejným způsobem jako u čtvrtého jádra 10d pro formování. U čepů 16a, 16b má jeden čep 16a dva konce, které jsou otevřené, a druhý čep 16b má vnitřní konec, který je uzavřený. Otvor na vnitřním konci jednoho čepu 16a funguje jako vytlačovací výstup 16c pro přivádění roztaveného vosku do dutiny tvářecí formy v průběhu formovaní voskového formovaného předmětu 11, takže čep 16a je případně ve stavu, ve kterém je naplněn voskem.

Tato jádra 10a až 10e pro formování odpovídají prvnímu jádru pro formování z jader pro formování podle předkládaného vynálezu. U použitých čepů 12 až 16a, 16b je povrchová drsnost (Ra) čepů nastavena na hodnotu v rozsahu od 0,1 do 3,2; součinitel adheze čepů 12 až 16a, 16b k voskovému

26.01.09

formovanému předmětu 11 je nastaven na hodnotu v rozsahu od 0,1 kg do 2 kg; a mezera, vytvořená ve voskovém formovaném předmětu 11 vytažením čepů 12 až 16a, 16b, je nastavena tak, aby odpovídala alespoň 1 % objemovému z objemu zabraného voskovým formovaným předmětem 11.

Jádro pro formování, znázorněné na obr. 15, je šesté jádro 10f pro formování, které odpovídá druhému jádru pro formování z jader pro formování podle předkládaného vynálezu. Toto šesté jádro 10f pro formování je použito v případě současného formování množství dutých keramických formovaných předmětů a je zkonstruováno s množstvím voskových formovaných předmětů 17 a s jedním dlouhým čepem 18, který prochází skrz tyto voskové formované předměty 17 ve směru hlavní osy, aby vyčníval. Čep 18 je dutý čep mající dva konce, které jsou otevřené, a zahrnuje vytlačovací výstupy 18a v částech odpovídajících voskovým formovaným předmětům 17 na čepu 18.

Vytlačovací výstupy 18a u tohoto čepu 18 mají funkci jako vytlačovací výstupy pro přivádění roztaveného vosku do dutiny tvářecí formy v průběhu formování voskových formovaných předmětů 17, takže čep 18 je případně ve stavu, ve kterém je naplněn voskem. U čepu 18 je povrchová drsnost (Ra) čepu nastavena na hodnotu v rozsahu od 0,1 do 3,2; součinitel adheze čepu 18 k voskovým formovaným předmětům 17 je nastaven na hodnotu v rozsahu od 0,1 kg do 2 kg; a mezera, vytvořená ve voskových formovaných předmětech 17 vytažením čepu 18, je nastavena tak, aby odpovídala alespoň 1 % objemovému z objemu zabraného voskovými formovanými předměty 17.

26.01.03

Výroba jádra pro formování

Způsoby výroby jader pro formování podle předkládaného vynálezu jsou zhruba roztříděny na první způsob výroby pro výrobu jader pro formování, která zahrnují čep nemající vytlačovací výstup pro vosk, druhý způsob výroby pro výrobu jader pro formování, která zahrnují čep mající vytlačovací výstup pro vosk, a třetí způsob výroby pro výrobu jader pro formování, která mají množství voskových formovaných předmětů.

První způsob výroby je způsob výroby například prvních jader 10a1, 10a2 pro formování a druhých jader 10b1, 10b2 pro formování, znázorněných na obr. 8 až obr. 11. Jako čep je použit čep nemající vytlačovací výstup pro vosk. Jako tvářecí forma je použita forma mající dutinu, odpovídající vnějšímu tvaru voskového formovaného předmětu, a prostorovou část ve spojení s touto dutinou pro umístění čepu. Vosk v roztaveném stavu se přivádí do dutiny skrz vstřikovací průchod pro vosk, umístěný v tvářecí formě ve stavu, ve kterém je čep uložen v tvářecí formě.

Obr. 16 ilustruje způsob výroby prvního jádra 10a1 pro formování, přičemž jako tvářecí formy je použita půlená tvářecí forma 20a děleného typu. Tvářecí forma 20a je zkonstruována s dvěma formami 21, 22 a vytváří prostorovou část 23 pro umístění čepu 12 a dutinu mající vnější tvar voskového formovaného předmětu ve stavu, ve kterém jsou tyto dvě formy 21, 22 vzájemně spolu spojeny. Dále jedna forma 21 obsahuje vstřikovací otvor 21a pro přivádění roztaveného vosku.

26.01.03

Aby se vytvořilo jádro 10a1 pro formování je čep 12 usazen v prostorové části 23 tvářecí formy 20a pro spojení dvou forem 21, 22 a potom se vosk v roztaveném stavu přivádí do dutiny 24 skrz vstřikovací otvor 21a (viz symbol šipky). To formuje voskový formovaný předmět 11 na vnějším obvodu čepu 12, čímž se vytváří jádro 10a1 pro formování, Jádro 10a1 pro formování se uvolní a vyjme, když je voskový formovaný předmět je ochlazen a ztuhlý. U vytvořeného jádra 10a1 pro formování má voskový formovaný předmět 11 hladký vnější obvodový povrch odpovídající vnitřnímu obvodovému povrchu dutiny 24 a je spojen s čepem 12 s vhodnou silou.

Druhé jádro 10b1 pro formování může být vytvořeno způsobem podobným výše uvedenému popisu.

V případě výroby jader 10a2, 10b2 pro formování, u kterých je čep dutým čepem, tento dutý čep poskytuje dobré funkce a znaky pro voskový formovaný předmět, který má být vytvořen na jeho vnějším obvodu. Přesněji tedy aby se vytvořilo jádro pro formování, zahřátý a roztavený vosk se vstřikuje na vnější obvodovou stranu čepu v dutině 24 tvářecí formy 20a a tento vosk se ochlazuje a tuhne, jak bylo popisováno výše. Nyní v této fázi se vytvořený voskový formovaný předmět 11 postupně smršťuje pro sevření čepu, což má za následek tu možnost, že se ve voskovém formovaném předmětu mohou vytvářet trhliny. Pokud je ale čep dutým čepem, jako jsou čepy 12, 13a, 13b, tyto duté čepy 12, 13a, 13b se vychylují svěrací silou způsobovanou voskovým formovaným předmětem 11, čímž se tato svěrací síla uvolňuje, což funguje jako zábrana pro vytváření trhlin ve voskovém formovaném předmětu 11.

26.01.03

Druhý způsob výroby jádra pro formování podle předkládaného vynálezu je způsob výroby jádra pro formování, u kterého je jako čep použit čep mající vytlačovací výstup pro vosk, přičemž je způsobem výroby například třetího jádra 10c pro formování, čtvrtého jádra 10d pro formování a pátého jádra 10 e pro formování, která jsou znázorněna na obr. 12 až obr. 14.

Obr. 17 ilustruje způsob výroby třetího jádra 10c pro formování, ve kterém je jako tvářecí formy použita půlená tvářecí forma 20b děleného typu, a to stejným způsobem jako tvářecí forma 20a. Protože ale není potřebný v tvářecí formě 20b vstřikovací otvor pro přivádění roztaveného vosku do dutiny 24, tvářecí forma 20b neobsahuje vstřikovací otvor pro vosk.

Aby se vytvořilo jádro 10c pro formování, usadí se čep 14 v prostorové části 23 tvářecí formy 20b a dvě formy 21, 22 se spojí. Následně se vstřikuje vosk v roztaveném stavu skrz otevřenou část 14b na jednom konci čepu 14 (viz symbol šipky). Roztavený vosk, vstřikovaný skrz otevřenou část 14b, prochází skrz vnitřní otvor čepu 14 a dosahuje vytlačovacího výstupu 14a a je přiváděn z tohoto vytlačovacího výstupu 14a do dutiny 24 tvářecí formy 20b.

To vytváří voskový formovaný předmět 11 na vnějším obvodu čepu 14, čímž se také vytváří jádro 10c pro formování. Jádro 10c pro formování se uvolní a vyjme, když se voskový formovaný předmět 11 ochladí a ztuhne. U vytvořeného jádra 10c pro formování má voskový formovaný předmět 11 hladký vnější obvodový povrch odpovídající vnitřnímu obvodovému povrchu dutiny 24 a je spojen s čepem 14 s vhodnou silou.

26.01.03

Čtvrté jádro 10d pro formování a páté jádro 10e pro formování mohou být vytvořeny způsobem podobným výše popsanému.

Podle tohoto způsobu výroby se přivádění roztaveného vosku do dutiny 24 tvářecí formy 20b provádí skrz vnitřní otvor čepu 14 z jeho vytlačovacího výstupu 14a, takže stopy voskového vytlačovacího výstupu (vtokové stopy), jako je výron, nezůstávají na vnějším obvodovém povrchu voskového formovaného předmětu 11, který má být formován, což dále vylučuje nutnost odstraňování těchto vtokových stop. Z tohoto důvodu je vnější obvodový povrch voskového formovaného předmětu 11 vytvořen s vysoce hladkým povrchem, který nemá drsné nehladké povrchové části způsobené odstraňováním vtokových stop, a rovněž nebude docházet k jakýmkoliv změnám objemu voskového formovaného předmětu 11, způsobeným odstraňováním vtokových stop.

Jinými slovy tedy platí, že voskový formovaný předmět 11 jádra 10c pro formování bude mít vnější obvodový povrch s nastavenou velikostí a s nastavenou vysokou hladkostí. Použitím jádra 10c pro formování, majícího takový voskový formovaný předmět 11, je možné formovat dutý keramický formovaný předmět, u kterého jsou velmi dobře řízeny vnitřní a vnější tvary jeho tělové části.

Třetí způsob výroby pro výrobu jádra pro formování podle předkládaného vynálezu je způsob výroby jádra pro formování, které má množství voskových formovaných předmětů, přičemž je způsobem výroby například šestého jádra 10f pro formování, které je znázorněno na obr. 15.

26.01.03

Obr. 18 ilustruje způsob výroby šestého jádra 10f pro formování, ve kterém je jako tvářecí formy použita půlená tvářecí forma 20c děleného typu, a to stejným způsobem jako tvářecí formy 20a a 20b. Tvářecí forma 20c ale není vytvořena se vstřikovacím otvorem pro přivádění roztaveného vosku do dutiny 24, ačkoliv je tato tvářecí forma 20c vytvořena s dutinami 24 v počtu odpovídajícím voskovým formovaným předmětům 17. Každá dutina 24 je ve stavu, ve kterém čep 18 prochází skrz prostorovou část 23 pro uložení tohoto čepu 18.

Aby se vytvořilo šesté jádro 10f pro formování, usadí se čep 18 v prostorové části 23 tvářecí formy 20c a dvě formy 21, 22 se spojí. Následně se vstřikuje vosk v roztaveném stavu skrz otevřenou část 18b na jednom konci čepu 18 (viz symbol šipky). Roztavený vosk, vstřikovaný skrz otevřenou část 18b, prochází skrz vnitřní otvor čepu 18 a dosahuje vytlačovacích výstupů 18a a je přiváděn z těchto vytlačovacích výstupů 18a do dutin 24 tvářecí formy 20c.

To vytváří všechny voskové formované předměty 17 na vnějším obvodu čepu 18, čímž se také vytváří jádro 10f pro formování. Jádro 10f pro formování se uvolní a vyjme, když se voskové formované předměty 17 ochladí a ztuhnou. U vytvořeného jádra 10f pro formování mají voskové formované předměty 17 hladký vnější obvodový povrch odpovídající vnitřním obvodovým povrchům dutin 24 a jsou spojeny s čepem 18 s vhodnou silou.

Trubice výbojky

Trubice výbojky podle předkládaného vynálezu je trubice výbojky pro vysokotlakou elektrickou výbojku a je slinovaným předmětem vytvořeným z předrobku vyrobeného z

28.01.09

dutého formovaného předmětu podle předkládaného vynálezu. Trubice výbojky je vyrobena vypalováním tohoto dutého keramického formovaného předmětu.

Trubice 30a výbojky, znázorněná na obr. 19, ilustruje jeden příklad trubice výbojky podle předkládaného vynálezu a je vytvořena z předrobku vyrobeného například z dutého keramického formovaného předmětu 40a, který je vytvořen způsoby ilustrovanými na obr. 20 a obr. 21. Dále trubice 30b výbojky, znázorněná na obr. 22, ilustruje další příklad trubice výbojky podle předkládaného vynálezu a je vytvořena z předrobku vyrobeného například z dutého keramického formovaného předmětu 40b, který je vytvořen rozdělením skupiny 40b1 dutých keramických formovaných předmětů vytvořených způsoby ilustrovanými na obr. 23 a obr. 24. Trubice 30a, 30b výbojky jsou vytvořeny kalcinováním dutých keramických formovaných předmětů 40a, 40b při teplotě 1200 °C v atmosféře okolního vzduchu po dobu 3 hodin a potom jejich vypalováním při teplotě 1850 °C ve vodíkové atmosféře po dobu 3 hodin. Trubice 30a, 30b výbojky (slinované předměty), vytvořené vypalováním dutých keramických formovaných předmětů 40a, 40b, jsou z kvalitní keramiky propouštějící světlo a mají dutou tělovou část 31 a dvojici úzkých trubicových částí 32, 33, ve tvaru trubek, které jsou integrální s tělovou částí 31.

U trubic 30a, 30b výbojky jsou úzké trubicové části 32, 33 utěsněny ve stavu, ve kterém je do jejich tělové části 31 zavedena světelná substance a dvojice elektrodových prvků je vložena skrz úzké trubicové části 32, 33, čímž je vytvořena vysokotlaká elektrická výbojka. U takovéto vysokotlaké elektrické výbojky je požadováno, aby byly dobré

26.01.09

charakteristiky výbojky, jako je teplota barvy, účinnost výbojky a podání barev. Tyto charakteristiky výbojky jsou značně ovlivňovány zejména vnitřním tvarem tělové části 31 trubic 30a, 30b výbojky.

U trubic 30a, 30b výbojky tudíž je požadováno, aby vnitřní tvar jejich tělové části 31 měl pravidelný rovnoměrný a hladký tvar. Jinými slovy je u těchto trubic 30a, 30b požadováno, aby jejich tělová část 31 byla formována do nastaveného tvaru a aby vnitřní tvar této tělové části 31 byl pravidelný rovnoměrná a hladký bez trhlin a aby měl dobrou povrchovou drsnost.

Duté keramické formované předměty

Dutý keramický formovaný předmět 40a, který je předrobkem trubice 30a výbojky, zahrnuje tělovou část 41 odpovídající tělové části 31 trubice 30a výbojky a úzké trubicové části 42, 43 odpovídající úzkým trubicovým částem 32, 33 trubice 30a výbojky, jak je znázorněno na obr. 20 a obr. 21. Podobně dutý keramický formovaný předmět 40b, který je předrobkem trubice 30b výbojky, zahrnuje tělovou část 41 a úzké trubicové části 42, 43 stejným způsobem jako duté keramické formované předměty 40a, ačkoliv tvary jsou odlišné, jak je znázorněno na obr. 24.

Protože jsou úzce vztaženy k trubicím 30a, 30b výbojky (slinované předměty z dutých keramických formovaných předmětů 40a, 40b), je požadováno, aby duté keramické formované předměty 40a, 40b měly stejné charakteristiky jako trubice 30a, 30b výbojky. Přesněji tedy je u těchto dutých keramických formovaných předmětů 40a, 40b požadováno, aby jejich tělová část 41 byla formována do nastaveného tvaru a

28.01.09

aby vnitřní tvar tělové části 41 byl pravidelný rovnoměrný a hladký bez jakýchkoliv trhlin a aby měl dobrou povrchovou drsnost.

Výroba dutých keramických formovaných předmětů

Při výrobě dutých keramických formovaných předmětů podle předkládaného vynálezu je jako jádra pro formování použito jednoho ze shora popisovaných prvního jádra 10a pro formování až šestého jádra 10f pro formování a jako kaše pro formování je povinné a naprosto zásadní použití kaše, která obsahuje alespoň keramický prášek, disperzní médium a gelující činidlo a může být gelována a vytvrzena. Při výrobě dutého keramického formovaného předmětu 40a je například použito třetí jádro 10c pro formování. Dále při výrobě dutých keramických formovaných předmětů 40b je použito šesté jádro 10f pro formování, protože jejich množství je formováno jako skupina 40b1.

Kaše pro formování dutých keramických formovaných předmětů

Jako keramický prášek je možné zmínit prášky, jako je oxid hlinitý, oxid yttritý, granát hlinitoyttritý, křemen, nitrid křemíku, karbid křemíku, nitrid hliníku, oxid zirkoničitý, a SIALON. Pro výrobu dutého keramického formovaného předmětu, který je předrobkem trubice výbojky, je možné zmínit prášky a další ze světlo propouštějící keramiky, jako je oxid hlinitý, oxid yttritý, granát hlinitoyttritý, a křemen. To může vytvořit keramický formovaný předmět vhodný jako předrobek trubice výbojky pro vysokotlakou elektrickou výbojku.

Jako disperzní médium je možné zmínit nereaktivní disperzní média, která nereagují s gelujícím činidlem, jako

26.01.09

je ether, uhlovodíky, a toluen a reaktivní disperzní média, která mají alespoň jednu reaktivní funkční skupinu a reagují s gelujícím činidlem, jako například dioly, jako je etylenglykol, trioly, jako je glycerín, estery polybázových kyselin, jako je dimetylglutarát, estery alkoholů s více atomy vodíku, jako je triacetylen, a další.

Jako gelující činidlo je možné zmínit monomery, oligomery, a předpolymery, které mají trojrozměrné křížové vazby prostřednictvím zprostředkující zesíťovacího činidla, a další, jako například polyvinylalkohol, epoxidové pryskyřice, fenolické pryskyřice, a další. Mezi těmito je výhodné použít ta činidla, která mají isokyanátovou skupinu a/nebo isothiokyanátovou skupinu mající vysokou reaktivitu s reaktivním disperzním médiem.

Disperzní média a gelující činidla, tvořící kaši pro formování dutého keramického formovaného předmětu jsou stejná jako položky popisované detailně v sekci kaše pro formování v úseku popisu označeném "Nejlepší režimy pro provedení vynálezu (část 1)", a je výhodné vhodně použít disperzní média a gelující činidla zmiňovaná v uvedeném úseku. Dále, aby se připravila kaše pro formování je možné přidat činidlo pro podporu tvorby křížových vazeb, reakční katalyzátor, disperzní činidlo, a další, jak je detailně popsáno v uvedeném úseku popisu. Jako kaše pro formování je možné vhodně provést výběr pro použití z kaší A1 až A9, popisovaných v uvedeném úseku popisu.

Při přípravě kaše pro formování se keramický prášek rozptyluje (disperguje) do disperzního média pro vytvoření kaše a potom se přidává gelující činidlo nebo alternativně se keramický prášek a gelující činidlo přidávají současně do

26.01.03

disperzního média pro rozptýlení a vytvoření kaše. V tomto případě, pokud má být jako disperzního média použito nereaktivní disperzní médium, přidává se činidlo podporující vytváření křížových vazeb do kaše těsně před tím, než se kaše vstřikuje do tvářecí formy tak, aby se vytvářely křížové vazby gelujícího činidla v kaši trojrozměrně pro gelování a vytvrzení kaše.

Kaše pro formování má výhodně viskozitu při teplotě 20 °C o hodnotě 5 ps nebo menší, zvláště výhodně 3 ps nebo menší, z důvodů její dobré zpracovatelnosti při procesu vstřikování do tvářecí formy. Viskozita kaše může být nastavena rovněž prostřednictvím typu keramického prášku, množství disperzního média, koncentrace keramického prášku v kaši (koncentrace kaše), a podobně, vedle viskozit disperzního média a gelujícího činidla. Pokud kaše má nízkou koncentraci, bude dutý keramický formovaný předmět mít nízkou hustotu a tím se sníží také jeho pevnost, což zvětšuje problémy, jako je vytváření trhlin a vytváření deformací zvýšením stupně smršťování v průběhu sušení nebo v průběhu vypalování pro vytvoření trubice výbojky z dutého keramického formovaného předmětu. Koncentrace kaše je tudíž u kaše pro formování výhodně 25 až 75 % objemových, přičemž aby se zabránilo vytváření trhlin v důsledku smršťování při sušení nebo v důsledku smršťování při vypalování, je koncentrace kaše obzvláště výhodně 35 až 75 % objemových.

Přitom je rovněž do kaše pro formování možné přidávat přísady jiné než disperzní médium nebo gelující činidlo, například katalyzátor pro podporu reakce mezi disperzním médiem a gelujícím činidlem, disperzní činidlo, protipěnící činidlo, a povrchově aktivní činidlo pro usnadnění přípravy

26.01.03

kaše, prostředek podporující slinování (spékání) pro zlepšení charakteristik slinovaného předmětu, a podobně, pokud při formování tím nevzniknou jakékoliv problémy. Pro použití těchto činidel je možné výhodně učinit odkaz na položky popisované v úseku popisu "Nejlepší režimy pro provedení vynálezu (část 1)", uvedeného výše.

Kaše pro formování předtím, než je vstřikována do tvářecí formy, si udržuje nízkou viskozitu a vysokou tekutost, přičemž poté, co je vstřikována do tvářecí formy, je kaše pro formování gelována a vytvrzena, aby tak vytvořila dutý keramický formovaný předmět mající postačující pevnost pro vydržení další manipulace. Jako prostředku pro gelování kaše pro formování v tvářecí formě je možné využít prostředky pro ponechání kaše pro formování po předem stanovenou časovou periodu, prostředky pro zvýšení a udržení teploty kaše na předem stanovené teplotě, a další prostředky, poté, co kaše je vstřikována do tvářecí formy jako taková, nebo ve stavu, ve kterém je přidán katalyzátor gelující reakce. To umožňuje, aby kaše pro formování byla gelována a vytvrzena prostřednictvím chemického vázání reaktivního disperzního média a gelujícího činidla, nebo prostřednictvím chemického vázání nereaktivního disperzního média a gelujícího činidla prostřednictvím pomocného činidla podporujícího vytváření křížových vazeb.

Formování dutého keramického formovaného předmětu

Při formování dutého keramického formovaného předmětu je do tvářecí formy (odpovídající vnější formě) usazeno jádro pro formování a výše zmiňovaná kaše pro formování se vstřikuje do prostorové části vytvořené kolem vnějšího obvodu jádra pro formování v komoře tvářecí formy, aby zde byla

26.01.03

gelována a vytvrzena. Následně se vytáhne čep, tvořící jádro pro formování, a vyjme se z voskového formovaného předmětu a potom se tento voskový formovaný předmět vypustí z vnitřku dutého keramického formovaného předmětu prostřednictvím jeho zahřátí a roztavení. Voskový formovaný předmět může být vypuštěn z dutého keramického formovaného předmětu buď ve stavu, ve kterém dutý keramický formovaný předmět zůstává v tvářecí formě, nebo ve stavu, ve kterém je dutý keramický formovaný předmět uvolněn z tvářecí formy.

Obr. 20 a obr. 21 každý ilustruje výrobní krok pro výrobu dutého keramického formovaného předmětu 40a, přičemž je použita tvářecí forma 50a děleného typu, vytvořená z dvojice vnějších forem 51, 52. Při výrobě dutého keramického formovaného předmětu 40a je jádro 10c pro formování uloženo ve těchto dvou formách 51, 52, tvořících tvářecí formu 50a, a každý konec čepu 14, tvořícího jádro 10c pro formování, je umístěn mezi tyto dvě formy 51, 52 a držen těmito formami 51, 52 prostřednictvím vloženého nosného prvku (není znázorněn), jak je znázorněno na pohledu vlevo na obr. 20.

To usazuje jádro 10c pro formování v tvářecí formě 50a, vytváří prostorovou část 53 odpovídající vnitřnímu tvaru a vnějšímu tvaru tělové části 41 dutého keramického formovaného předmětu 40a v dutině tvářecí formy 50a mezi jejím vnitřním obvodovým povrchem a vnější obvodovým povrchem voskového formovaného předmětu, a vytváří prostorovou část 54 odpovídající vnitřnímu tvaru a vnějšímu tvaru úzkých trubicových částí 42, 43 dutého keramického formovaného předmětu 40a v dutině mezi jejím vnitřním obvodovým povrchem a vnějším obvodovým povrchem čepu 14. V prostorové části 54

26.01.03

je vstřikovací otvor 51a, vytvořený v jedné vnější formě 51, otevřený.

Prostřední pohled na obr. 20 ilustruje krok vstřikování kaše pro vstřikování kaše pro formování do prostorových částí 53, 54 tvářecí formy 50a. V tomto kroku vstřikování kaše se kaše pro formování vstřikuje do prostorových částí 53, 54 skrz vstřikovací otvor 51a pro kaši, vytvořený v tvářecí formě 50a. To umožňuje, aby kaše pro formování byla přiváděna do prostorových částí 53, 54 a vyplnila tyto části. Pokud je v tomto stavu ponechána v klidu po předem stanovenou časovou periodu, kaše pro formování geluje a vytvrzuje se, čímž se vytváří dutý keramický formovaný předmět 40a v uvedených dvou prostorových částech 53, 54.

Pohled na pravé straně obr. 20 ilustruje krok vytahování čepu při vytahování čepu 14, tvořícího jádro 10c pro formování, aby se tento čep 14 vyjmul z tvářecí formy 50a po formování dutého keramického formovaného předmětu 40a, přičemž čep 14 je vytažen z voskového formovaného předmětu 11 a vyjmut z tvářecí formy 50a. To umožňuje, aby uvnitř voskového formovaného předmětu 11 v dutém keramickém formovaném předmětu 40a zůstala mezera 11a mající objem odpovídající objemu obsazenému čepem 14. Tato zůstávající mezera 11a funguje pro odlehčení pnutí způsobovaného na dutém keramickém formovaném předmětu 40a v důsledku tepelné roztažnosti v průběhu ohřívání a tavení voskového formovaného předmětu 11.

Levý a pravý pohled na obr. 21 každý znázorňuje krok vypouštění vosku při vypouštění voskového formovaného předmětu 11, zůstávajícího uvnitř dutého keramického

26.01.03

formovaného předmětu 40a, prostřednictvím ohřevu a roztavení. V kroku vypouštění, ilustrovaném na levém pohledu na obr. 21, se voskový formovaný předmět 11 zahřívá z vnějšího obvodu tvářecí formy 50a. To umožňuje, aby se voskový formovaný předmět 11 roztavil a aby byl vypuštěn ven skrz druhou úzkou trubicovou část 43 dutého keramického formovaného předmětu 40a. V tomto případě, pokud se z první úzké trubicové části 42 dutého keramického formovaného předmětu 40a působí vytlačovacím tlakem, roztavený vosk může být z dutého keramického formovaného předmětu 40a vypuštěn v kratší časové periodě. Potom se dutý keramický formovaný předmět 40a uvolní z tvářecí formy 50a a vypaluje se, aby se přeměnil na trubici 30a výbojky.

Pravý pohled na obr. 21 ilustruje krok vypouštění vosku při vypouštění voskového formovaného předmětu 11 prostřednictvím ohřevu a roztavení ve stavu, ve kterém je dutý keramický formovaný předmět 40a uvolněn z tvářecí formy 50a. V tomto kroku vypouštění, ilustrovaném na uvedeném pohledu, se dutý keramický formovaný předmět 40a, uvolněný z tvářecí formy 50a, zahřívá z jeho vnějšího obvodu, čímž se taví voskový formovaný předmět 11 a vypouští se ven skrz druhou úzkou trubicovou část 43 dutého keramického formovaného předmětu 40a. V tomto případě, aby se zabránilo vytváření trhlin v dutém keramickém formovaném předmětu 40a působením teplotní roztažnosti zahřátého vosku, je výhodné zahřívat a tavit voskový formovaný předmět 11 za atmosférického tlaku vyššího než v průběhu vytvrzování kaše s využitím tlakové nádoby nebo podobně.

Obr. 23 a obr. 24 každý ilustruje krok výroby při výrobě skupiny 40b1 integrálně mající množství dutých

26.01.03

keramických formovaných předmětů 40b, přičemž je použito tvářecí formy 50b děleného typu, vytvořené z dvojice vnějších forem 55, 56. Tvářecí forma 50b má v podstatě stejnou funkci jako tvářecí forma 50a až na to, že tato tvářecí forma 50b má množství dutin odpovídajících skupině 40b1. Obr. 23 a obr. 24 ale ilustrují rovinný průmět, ve kterém byla horní forma 56 odstraněna.

Při výrobě skupiny 40b1 se jádro 10f pro formování usadí ve dvou vnějších formách 55, 56 tvářecí formy 50b, jak je ilustrováno na horním pohledu obr. 23. Následně, když se kaše pro formování vstřikuje skrz vstřikovací otvor 57, jak je znázorněno na spodním pohledu na obr. 23 (viz symbol šipky), přivádí se tato kaše pro formování do dutiny tvářecí formy 50b a vyplňuje tuto dutinu. Pokud je v tomto stavu ponechána v klidu po předem stanovenou časovou periodu, kaše pro formování geluje a vytvrzuje se, čímž se v tvářecí formě 50b formuje skupina 40b1. Na tomto pohledu je kaše pro formování označena symbolem jako kaše S.

Aby se vypustilo jádro 10f pro formování ve formované skupině 40b1, je nejprve vytažen čep 18, tvořící jádro 10f pro formování, ze skupiny 40b1 nacházející se v tvářecí formě 50b, jak je znázorněno na horním pohledu na obr. 24. Následně se skupina 40b1 uvolní z tvářecí formy 50b, jak je znázorněno na dolním pohledu na obr. 24, a tato skupina 40b1 se zahřívá z vnějšího obvodu. To umožňuje, aby voskový formovaný předmět 17 ve skupině 40b1 byl taven a vypouštěn.

Protože jádro pro formování, použité při výrobě dutého keramického formovaného předmětu nebo skupiny dutých keramických formovaných předmětů, zůstává uvnitř formovaného předmětu po formování dutého keramického formovaného

předmětu, přičemž čep se vytahuje a vyjímá ven před uvolněním dutého keramického formovaného předmětu a voskový formovaný předmět se zahřívá a taví za účelem vypuštění v roztaveném stavu z vnitřku dutého keramického formovaného předmětu před uvolněním nebo po uvolnění dutého keramického formovaného předmětu.

Z tohoto důvodu se u jádra pro formování požaduje, aby voskový formovaný předmět měl vlastnost zachování tvaru a vlastnost tavitelnosti, která umožňuje jeho roztavení při vhodné teplotě, a požaduje se, aby čep měl vlastnost vhodné adhezní přilnavosti a vlastnost vhodné vytažitelnosti vůči voskovému formovanému předmětu. Voskem pro tváření voskového formovaného předmětu je tudíž výhodně parafín nebo ester alifatické kyseliny, mající teplotu tavení od 45 °C do 90 °C. Dále je čep výhodně vyroben z kovu s ohledem na pevnost samotného čepu, afinitu k vosku, a podobně, a výhodně je čep takovým, u kterého vnější obvodový povrch čepu má vhodnou povrchovou drsnost.

Pokud se týká spojení čepu a voskového formovaného předmětu, obecně se předpokládá, že součinitel adheze je vyšší s tím, jak je vnější obvodový povrch čepu drsnější, a součinitel adheze je nižší s tím, jak je vnější obvodový povrch čepu hladší. Z tohoto hlediska je podstatné, aby povrchová drsnost vnějšího obvodového povrchu čepu (která se zde označuje jako povrchová drsnost čepu) byla $Ra \geq 0,1$. Pokud se ale týká jader pro formování, použitých ve způsobech výroby podle předkládaného vynálezu, bylo zjištěno, že pokud je povrchová drsnost čepu Ra v rozsahu od 3,2 do 12,5 není možné získat postačující součinitel adheze čepu k voskovému formovanému předmětu.

26.01.03

Lze předpokládat, že to způsobeno dvěma důvody. Pokud je povrchová drsnost čepu Ra v uvedeném rozsahu od 3,2 do 12,5, vosk nevyplní vybrání povrchu čepu dostatečně dolů ke dnům těchto vybrání během formování voskového formovaného předmětu, protože nerovnosti vnějšího obvodového povrchu čepu jsou příliš malé. V důsledku toho bude adhezní plocha podstatně menší než v případě, ve kterém je povrchová drsnost Ra čepu 3,2 nebo menší. Navíc bylo rovněž zjištěno, že pokud je povrchová drsnost čepu 6,3 nebo větší, tření mezi čepem a vnitřkem úzké trubicové části dutého keramického formovaného předmětu se zvýší a zatížení při vytahování čepu z dutého keramického formovaného předmětu bude velké, což zvyšuje možnost poškození úzké trubicové částí dutého keramického formovaného předmětu.

Z výše uvedeného popisu vyplývá, že je výhodné, aby čep, tvořící jádro pro formování, byl čepem, která má povrchovou drsnost Ra v rozsahu od 0,1 do 3,2. Pokud se týká součinitele adheze, je hodnota součinitele adheze výhodně v rozsahu od 0,1 kg do 2 kg. Pokud se týká povrchové drsnosti čepu, tato povrchová drsnost může být drsností, kterou čep sám získá ve stavu po formování čepu, nebo alternativně může být povrch čepu, který má povrchovou drsnost Ra 0,1 nebo menší, podroben úprav zdrsnění, takže součinitel adheze bude v uvedeném rozsahu od 0,1 kg do 2 kg. V tomto případě je množství drsných částí přítomno na povrchu čepu, přičemž velikost a hloubka těchto drsných částí je 0,005 mm až 0,2 mm a tvar průřezu těchto drsných částí je libovolný, jako například kruhový tvar, polygonální tvar, rýhový tvar, nebo jakýkoliv jiný další vhodný tvar. Obr. 25 v grafu ilustruje

26.01.03

vztah součinitele adheze mezi voskovým formovaným předmětem a čepem tvořícím jádro pro formování.

Tvary a rozměry voskového formovaného předmětu a čepu, tvořících jádro pro formování, jsou nastaveny předem v souladu s tvarem a rozměry dutého keramického formovaného předmětu, který má být vyroben. Velikost čepu je ale výhodně nastavena s ohledem na velikost mezery vytvořené uvnitř dutého keramického formovaného předmětu, když je čep vytažen z voskového formovaného předmětu.

Přesněji tedy je velikost čepu nastavována tak, aby mezera vytvořená uvnitř dutého keramického formovaného předmětu, když je čep vytažen, odpovídala alespoň 1 % objemovému z objemu obsazenému voskovým formovaným předmětem. Pokud je uvnitř dutého keramického formovaného předmětu zajištěna právě takováto mezera, napětí působící na vnitřní obvodovou stranu dutého keramického formovaného předmětu v důsledku tepelné roztažnosti během zahřívání a tavení voskového formovaného předmětu, může být do značné míry odlehčeno, aby se tak zamezilo deformacím vnitřního tvaru dutého keramického formovaného předmětu.

Příklad 1

V tomto příkladu byly použity způsoby výroby v různých systémech (Příklady a Srovnávací příklady) pro vytvoření dutého keramického formovaného předmětu tvořícího předrobek, který pak byl vypálen pro vytvoření trubice výbojky pro vysokotlakou elektrickou výbojku. Pokud se týká trubic výbojky, vytvořených z předrobků vyrobených z dutých keramických formovaných předmětů, které jsou vytvořeny různými systémy, bylo provedeno vyhodnocení změn vnitřního

26.01.03

objemu u jejich vnitřního prostoru a přítomnosti nebo nepřítomnosti trhlin.

Při výrobě dutých keramických formovaných předmětů tvořících předrobky, se jako prvního způsobu výroby použije výrobního způsobu systému odlévání na vytavitelný model podle jednoho z příkladů předkládaného vynálezu, přičemž tento způsob výroby je ilustrován na obr. 20 a obr. 21 (jádro 10c pro formování, dutý keramický formovaný předmět 40a), jako druhého způsobu výroby se použije obecně běžně známého výrobního způsobu systému formování při sníženém tlaku; jako třetího způsobu výroby se použije obecně dobře známého výrobního způsobu systému formování s absorbcí vody, využívajícího vodnou kaši a formu vyrobenou ze sádry nebo podobně; a jako čtvrtého způsobu výroby se použije obecně dobře známého výrobního způsobu systému sestavování, ve kterém tělová část, uzavřená část a úzká trubicová část jsou vzájemně spolu sestaveny pro sestavení kontejneru.

Jádro pro formování: U jádra 10 pro formování, které bylo použito, byl využit trubicový dutý čep 14 mající povrchovou drsnost Ra v rozsahu od 0,1 do 3,2. Dále jako vosku pro tváření voskového formovaného předmětu 11 jsou použity parafíny nebo estery alifatických kyselin, mající teplotu tavení v rozsahu od 45 °C do 90 °C. Voskový formovaný předmět 11 byl přitom vypouštěn z vnitřku dutého keramického formovaného předmětu 40a v průběhu tří hodin roztavením voskového formovaného předmětu 11 při teplotě 100 °C.

Kaše pro formování: Kaše pro formování, určená pro formování dutého keramického formovaného předmětu 40a, byla připravena při teplotě místnosti 20 °C přidáním keramického prášku, gelujícího činidla, reakčního katalyzátoru, a

26.01.03

zesíťovacího činidla do disperzního média smíchaného s disperzním činidlem. Jako keramického prášku bylo použito práškového oxidu hlinitého. Jako disperzního média bylo použito esteru (hmotnostní poměr triacetylenu : dimetylglutarátu byl 10 : 90), který je reaktivním disperzním médiem. Tento ester má viskozitu při teplotě 20 °C o hodnotě 0,015 ps. Jako gelujícího činidla bylo použito produktu uretodion-denaturovaného hexametylendiisokyanátu (HDI). Tento HDI denaturovaný produkt má viskozitu při teplotě 20 °C o hodnotě 1,7 ps. Jako reakčního katalyzátoru bylo použito trietylaminu. Jako zesíťovacího činidla bylo použito polyesterglykolu. Jako disperzního činidla bylo použito kopolymeru kyseliny polymaleinové. Připravená kaše mela viskozitu 5 ps nebo menší.

Trubice výbojek: Duté keramické formované předměty, které jsou předrobky vyrobenými výrobními způsoby a to prvním způsobem výroby (systém odlévání na vytavitelný model), který je způsobem výroby podle předkládaného vynálezu, druhým způsobem výroby (systém formování při sníženém tlaku), který je obecně známým výrobním způsobem, třetím způsobem výroby (systém formování s absorbcí vody), který je obecně známým výrobním způsobem, a čtvrtým způsobem výroby (systém sestavování), který je obecně známým výrobním způsobem, byly všechny vypalovány za stejných podmínek pro vytvoření trubic výbojek. Při vypalování dutých keramických formovaných předmětů byly tyto duté keramické formované předměty kalcinovány při teplotě 1200 °C v atmosféře okolního vzduchu po dobu tří hodin a potom vypalovány při teplotě 1850 °C ve vodíkové atmosféře po dobu tří hodin. Pokud se týká trubic výbojek, vyrobených vypalováním dutých keramických

26.01.03

formovaných předmětů, bylo provedeno porovnání jejich vnitřního objemu a stavu vytvořených změn ve vnitřním objemu. Získané výsledky jsou znázorněny v Tabulce 8.

U trubic výbojek popsaných podle výsledků v Tabulce 8 přitom první trubice výbojky ilustruje trubici výbojky (Příklad), vyrobenou vypalováním dutého keramického formovaného předmětu vytvořeného prvním způsobem výroby; druhá trubice výbojky ilustruje trubici výbojky (Srovnávací příklad), vyrobenou vypalováním dutého keramického formovaného předmětu vytvořeného druhým způsobem výroby; třetí trubice výbojky ilustruje trubici výbojky (Srovnávací příklad), vyrobenou vypalováním dutého keramického formovaného předmětu vytvořeného třetím způsobem výroby; a čtvrtá trubice výbojky ilustruje trubici výbojky (Srovnávací příklad), vyrobenou vypalováním dutého keramického formovaného předmětu vytvořeného čtvrtým způsobem výroby. Navíc jsou naměřené hodnoty průměrnou hodnotou od dvaceti trubic výbojek.

Tabulka 8

Vyhodnocení trubice výbojek

typ	charakteristiky	
	vnitřní objem (cc)	změna (σ)
první trubice výbojky	průměr 0,300	0,007
druhá trubice výbojky	průměr 0,286	0,015
třetí trubice výbojky	průměr 0,295	0,017
čtvrtá trubice výbojky	průměr 0,297	0,012

26.01.03

Příklad 2

Tento příklad je určen pro potvrzení optimálních jader pro formování provedením studie na jádrech pro formování, která byla použita při výrobě dutých keramických formovaných předmětů tvořících předrobky pro trubice výbojek. V tomto příkladu byla provedena studie na jádru 10c pro formování, které bylo použito při výrobě dutého keramického formovaného předmětu 40a tvořícího předrobek pro trubici 30a výbojky.

Jádro 10c pro formování je sestaveno z voskového formovaného předmětu 11 a čepu 14 vyrobeného z kovu, přičemž jako vosku, tvořícího materiál pro tváření voskového formovaného předmětu 11, bylo použito sedm typů vosků D1 až D7 vzájemně se od sebe lišících. Tyto vosky D1 až D7 jsou vosky ilustrovanými níže a mají příslušně různé teploty tavení a viskozity v okamžiku roztavení, jak je ilustrováno v Tabulce 9.

D1: parafínový vosk

D2: sorbitanmonostearát A

D3: vosk pro odlévání na vytavitelný model (obsahující plnivo)

D4: vosk pro odlévání na vytavitelný model

D5: sorbitanmonostearát B

D6: ester alifatické kyseliny glycerinové

D7: propylenglykolmonostearát

V tomto příkladu byly výše popsané vosky použity jako materiály pro formování voskových formovaných předmětů 11,

přičemž jádra 10c pro formování byla vytvořena na základě způsobů výroby jádra pro formování, ilustrovaných na obr. 17. Vytvořená jádra 10c pro formování byla použita pro výrobu dutých keramických formovaných předmětů, přičemž tyto duté keramické formované předměty 40a byly vytvořeny na základě způsobů výroby dutého keramického formovaného předmětu, ilustrovaných na obr. 20 a obr. 21. Během této periody byly vyhodnoceny tvary jader 10c pro formování a byly vyhodnoceny vypláchnuté stavy voskových formovaných předmětů 11 umístěných v dutých keramických formovaných předmětech 40a.

Tabulka 9

Vyhodnocení vosků tvořících voskové formované předměty

typ	Teplota tavení (°C)	Viskozita při roztavení (poise)	vyhodnocení jádra	vyhodnocení vypláchnutého stavu
D1	60	< 5	*	•
D2	38	< 5	□	•
D3	70	20	•	*
D4	55	10	•	□
D5	55	< 5	•	•
D6	58	< 5	•	•
D7	45	< 5	•	•

(Poznámky)

symbol •: vyhodnocení je dobré

symbol □: vyhodnocení je přípustné

symbol *: vyhodnocení je neúspěšné

Pokud se týká teploty tavení vosku tvořícího voskový formovaný předmět 11 jádra 10c pro formování, je tato teplota tavení 30 °C až 80 °C, výhodně 40 °C až 79 °C. Pokud je teplota tavení vosku nízká, je voskový formovaný předmět náchylný k deformování se při běžné teplotě, takže nemohou být opakovaně formovány duté keramické formované předměty 40a mající vysokou tvarovou přesnost. Dále pokud je teplota tavení vysoká, je nutné dodat vysokou teplotu v průběhu vyplachování voskového formovaného předmětu 11 z vnitřku dutého keramického formovaného předmětu 40a, přičemž jsou tak zároveň duté keramické formované předměty 40a vytaveny této vysoké teplotě. Z tohoto důvodu je potom působena velká deformační síla na dutý keramický formovaný předmět 40a v důsledku roztahování rozpouštědla nebo podobně v dutém keramického formovaném předmětu 40a, nebo v důsledku velkého roztažení vosku, nebo ještě v důsledku smršťování během sušení, způsobeného odpařováním rozpouštědla, což způsobuje problémy, jako je vytváření trhlin.

Pokud se týká viskozity při roztavení vosku tvořícího voskový formovaný předmět 11 jádra 10c pro formování, má tato viskozita hodnotu 10 ps nebo menší, výhodně 5 ps nebo menší. Při výrobě dutého keramického formovaného předmětu 40a, integrálně majícího dutou tělovou část 41 a úzké trubicové části 42, 43, musí být voskový formovaný předmět 11, zůstávající v tělové části 41 dutého keramického formovaného předmětu 40a, vypláchnut skrz vnitřní otvor úzkých trubicových částí 42, 43 dutého keramického formovaného předmětu 40a. Aby se takovéto vyplachování provedlo hladce, je výhodná viskozita s výše popisovanými hodnotami.

26.01.03

Pokud se týká stupně objemového smrštění vosku tvořícího voskový formovaný předmět 11 jádra 10c pro formovaní, je poměr objemové roztažnosti při přechodu z roztavené fáze do tuhé fáze výhodně 5 % nebo menší. Aby se dosáhlo tohoto poměru objemové roztažnosti, je voskem výhodně ester alifatické kyseliny, jako je ester kyseliny glycerinové nebo ester alifatické kyseliny sorbitanové. Dosažením tohoto poměru objemové roztažnosti je zabráněno vzniku zbytečného deformačního namáhání působícího na dutý keramický formovaný předmět 40a v průběhu vyplachování voskového formovaného předmětu.

Příklad 3

Tento příklad je určen pro potvrzení optimálních kaší pro formování provedením studie kaší pro formování, tvořících výchozí materiály pro formování, které jsou použity při výrobě dutých keramických formovaných předmětů tvořících předrobky trubic výbojek. V tomto příkladu byla provedena studie na disperzním činidlu v kaších pro formování, které jsou použity při výrobě dutého keramického formovaného předmětu 40a tvořícího předrobek trubice 30a výbojky.

Základní složení kaší pro formování bylo nastaveno tak, aby obsahovaly práškový oxid hlinitý (ochranná známka, Alumina AKP-20, vyráběný firmou Sumitomo Chemical Industry Co., Ltd.) se 100 % hmotnostními, disperzní médium (ochranná známka, CHEMREZ 6080, vyráběné firmou Hodogaya Ashland Co., Ltd.) s 27 % hmotnostními, gelující činidlo (ochranná známka, SBU isokyanát 0775, vyráběné firmou Sumitomo Bayer Urethan Co., Ltd.) se 4 % hmotnostními, reakční katalyzátor (ochranná známka, Kaolizer No. 25, vyráběný firmou Kao Co., Ltd.) s 0,1 % hmotnostním, a oxid hořečnatý s 0,025 % hmotnostními. Pro

přípravu bylo do kaše pro formování, která měla takovéto složení, přidáváno ve vhodných množstvích disperzní činidlo (ochranná známka, MALIALIM AKM-0531, vyráběné firmou Nippon Yushi Co., Ltd.).

S použitím připravených kaší pro formování jako formovacího výchozího materiálu byl na základě způsobu formování, ilustrovaného na obr. 20 a obr. 21, formován dutý keramický formovaný předmět 40a, který je předrobkem trubice 30a výbojky. Bylo provedeno vyhodnocení viskozity při teplotě 25 °C kaší pro formování a pevnosti (průměrně 8 bar/ tříbodové ohýbání) dutého keramického formovaného předmětu jednu hodinu po formování. Získané výsledky jsou znázorněny v Tabulce 10.

Tabulka 10

Vyhodnocení disperzního činidla

Obsah disperzního činidla (% hm.)	Viskozita kaše (poise/25 °C)		Pevnost formov. předmětu (kg)		Celkové hodnocení
	viskozita	hodnocení	pevnost	hodnocení	
1,2	8,2	*	0,1	*	*
1,5	3,8	□	0,5	*	*
2	2,5	•	1	□	□
2,5	2,7	•	1,2	□	•
3	3,1	□	1,6	•	•
3,5	3,3	□	1,9	•	•
4	3,6	□	2	•	□

(Poznámky)

symbol •: vyhodnocení je dobré

26.01.03

symbol □: vyhodnocení je přípustné

symbol *: vyhodnocení je neúspěšné

Disperzní činidlo v kaši pro formování funguje pro zlepšení charakteristik tekutosti kaše prostřednictvím zlepšení disperzního podílu práškového výchozího materiálu a přispívá ke zlepšení pevnosti dutého keramického formovaného předmětu. Množství přidání disperzního činidla silně ovlivňuje charakteristiky tekutosti kaše pro formování. Ačkoliv se vztahuje rovněž na charakteristiky prášku, jako je typ, velikost částic a měrná povrchová plocha použitého zdrojového práškového materiálu, je množství tohoto přidaného disperzního činidla cíleno do rozsahu od 0,1 % hmotnostního do 5,0 % hmotnostních vzhledem k použitému práškovému zdrojovému materiálu.

V tomto příkladu, pokud se týká charakteristik tekutosti (viskozity) kaše pro formování, byly dobré výsledky dosaženy tehdy, když množství přísady disperzního činidla vzhledem k práškovému oxidu hlinitému je v rozsahu od 1,5 % hmotnostních do 4,0 % hmotnostních, přičemž nejvýhodnějším rozsahem je rozsah od 1,5 % hmotnostních do 2,5 % hmotnostních. Dále vzhledem k pevnosti formovaného předmětu byly dobré výsledky dosaženy, když množství přísady disperzního činidla vzhledem k práškovému oxidu hlinitému je v rozsahu kolem 2,0 % hmotnostních nebo více, přičemž nejvýhodnější rozsah je rozsah kolem 2,5 % hmotnostních nebo více. Celkově je tedy výhodné množství přísady disperzního činidla vzhledem k práškovému oxidu hlinitému v rozsahu od 2,0 % hmotnostních do 4,0 % hmotnostních.

26.01.03

Podobně jako disperzní médium má disperzní činidlo výhodně reaktivní funkční skupinu. Disperzní činidlo mající reaktivní funkční skupinu (reaktivní disperzní činidlo) zlepšuje vytvrzení kaše tím, že se zúčastní gelující reakce společně s disperzním médiem. Disperzní činidlo obecně má vyšší molekulární hmotnost než disperzní médium nebo podobně, tvořící kaši pro formování, a má větší počet reaktivních funkčních skupin v jedné molekule. Z tohoto důvodu když se gelující reakce zúčastní disperzní činidlo, toto disperzní činidlo zlepšuje rychlost vytvrzování kaše pro formování a rovněž zlepšuje tvrdost vytvrzené kaše. Zlepšení charakteristik vytvrzování je dosaženo, když disperzní činidlo je disperzním činidlem majícím aminovou skupinu, disperzním činidlem majícím kyselou anhydridovou nebo karboxylovou skupinu, nebo disperzním činidlem majícím hydroxylovou skupinu.

Pokud se týká reaktivního disperzního činidla, charakteristiky vytvrzování kaše pro formování jsou zlepšeny a je možné získat dutý keramický formovaný předmět 40a, mající dobré charakteristiky, s tím jak se množství přísady disperzního činidlo zvyšuje. Když ale množství přidání disperzního činidla překračuje vhodné množství, zhoršují se charakteristiky tekutosti kaše pro formování. Z tohoto důvodu existuje pro disperzní činidlo vhodné množství přidávání. Optimální množství přidání disperzního činidla pro charakteristiky tekutosti nutně nesplývá s optimálním množstvím přidání pro charakteristiky vytvrzování. Je tudíž pro optimální množství přidání disperzního činidla potřebné stanovit vhodnou hodnotu pro každý z práškových zdrojových materiálů, který má být použit. Obecně je optimální množství

26.01.03

přidání nastaveno do rozsahu hodnot jednoho až dvou násobku množství přidání, při kterém viskozita dosahuje svého minima. Konkrétně tedy je množství přidání disperzního činidlo v rozsahu od 0,1 % hmotnostního do 5 % hmotnostních z práškového výchozího materiálu.

Příklad 4

Tento příklad je určen pro potvrzení optimálních kaší pro formování provedením studie na kaších pro formování, tvořících výchozí materiály pro formování, které jsou použity při výrobě dutých keramických formovaných předmětů tvořících předrobky pro trubice výbojek. V tomto příkladu byla provedena studie kovového komponentu v kaších pro formování, které jsou použity při výrobě dutého keramického formovaného předmětu 40a tvořícího předrobek trubice 30a výbojky.

Základní složení kaší pro formování bylo nastaveno tak, aby obsahovaly práškový oxid hlinitý (ochranná známka, Alumina AKP-20, vyráběný firmou Sumitomo Chemical Industry Co., Ltd.) se 100 % hmotnostními, disperzní médium (ochranná známka, CHEMREZ 6080, vyráběné firmou Hodogaya Ashland Co., Ltd.) s 27 % hmotnostními, gelující činidlo (ochranná známka, SBU isokyanát 0775, vyráběné firmou Sumitomo Bayer Urethan Co., Ltd.) se 4 % hmotnostními, reakční katalyzátor (ochranná známka, Kaolizer No. 25, vyráběný firmou Kao Co., Ltd.) s 0,1 % hmotnostním, a disperzní činidlo (ochranná známka, MALIALIM AKM-0531, vyráběné firmou Nippon Yushi Co., Ltd.) se 2,0 % hmotnostními. Pro přípravu byl do kaše pro formování, která měla takovéto složení, přidáván ve vhodných množstvích oxid hořečnatý.

26.01.03

S použitím připravených kaší pro formování jako formovacího výchozího materiálu byl na základě způsobu formování, ilustrovaného na obr. 20 a obr. 21, formován dutý keramický formovaný předmět 40a, který je předrobkem trubice 30a výbojky. Bylo provedeno vyhodnocení pevnosti (průměrně 8 bar/ tříbodové ohýbání) dutého keramického formovaného předmětu v závislosti na čase. Získané výsledky jsou znázorněny v Tabulce 11.

Tabulka 11

Vyhodnocení kovového komponentu (MgO)

Obsah MgO (% hm.)	Pevnost formovaného předmětu (kg)		
	po jedné hodině	po dvou hodinách	po čtyřech hodinách
0,005	0,2	0,7	1,2
0,01	0,6	1	1,3
0,03	1	1,3	1,4
0,08	1,2	1,4	1,5

Kovový komponent nějakého typu (jako je kov nebo oxid kovu) v kaši pro formování funguje pro zlepšení charakteristik přenosu světla trubice 30a výbojky, vyrobené vypalování dutého keramického formovaného předmětu 40a. Z tohoto důvodu je výhodně, když takový kovový komponent je tvořící složkou kaše pro formování. Jako kovový komponent je možné zmínit kovy, jako je Mg, Y, Zr, Sc a La, a oxidy kovů, jako je oxid hořečnatý (MgO), oxid yttritý (Y_2O_3) a oxid zirkoničitý (ZrO_2). Tyto oxidy kovů zlepšují vytvrzování podporováním gelování kaše pro formování a rovněž fungují pro

26.01.03

zlepšení tvrdosti vytvrzení kaše pro formování. Navíc v mnoha případech kaše pro formování obsahuje další kovové komponenty, jako je Si, B, Na, Cu, Fe a Ca.

V tomto příkladu byl oxid hořečnatý (MgO) použit jako reprezentativní příklad těchto kovových komponentů a byla provedena studie vlivu na pevnost získaného dutého keramického formovaného předmětu 40a. Pokud se týká vytvrzování kaše pro formování, pokud je obsah oxidu hořečnatého 0,02 % hmotnostního nebo menší, rychlost vytvrzování kaše pro formování bude nízká a časová perioda pro dosažení postačující pevnosti u dutého keramického formovaného předmětu bude tedy dlouhá. Dále pokud je obsah oxidu hořečnatého 0,15 % hmotnostních nebo více, je vyvolán růst abnormálních zrn v oxidu hlinitém, tvořícím dutý keramický formovaný předmět 40a, v průběhu vypalování dutého keramického formovaného předmětu 40a, což způsobuje vytváření trhlin. Přitom přibližně totéž platí rovněž pro ostatní kovy. Obsah těchto kovových komponentů v kaši pro formování je tudíž v rozsahu od 0,02 % hmotnostních do 0,15 % hmotnostních, výhodně v rozsahu od 0,05 % hmotnostních do 0,1 % hmotnostního.

26.01.03

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby formovaného předmětu, ve kterém se kaše pro formování obsahující keramický prášek, kovový prášek, nebo práškovou směs těchto dvou prášků, společně s disperzním médiem a gelujícím činidlem vloží do tvářecí formy jako materiál pro formování a vytvrdí se v tvářecí formě pro vytvoření formovaného předmětu, a vytvořený formovaný předmět se uvolní pro získání formovaného předmětu, **vyznačující se tím, že** jako tvářecí formy se použije forma, jejíž alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a že alespoň část této tvářecí formy se degraduje nebo rozpustí při uvolňování formovaného předmětu.

2. zrušen

3. Způsob výroby formovaného předmětu podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** se jako tvářecí formy pro použití při výrobě použije forma sestavená z jádra pro formování, jehož alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a z vnější formy děleného typu, vytvořené z nedegradovatelného a nerozpustného materiálu, přičemž alespoň část jádra pro formování se degraduje nebo rozpustí při uvolňování formovaného předmětu vytvořeného v tvářecí formě.

4. Způsob výroby formovaného předmětu podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** se jako tvářecí formy pro použití při výrobě použije forma sestavená z jádra pro formování, jehož alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného materiálu, a z vnější formy, jejíž alespoň část je vytvořena z degradovatelného materiálu nebo z rozpustného

26.01.03

materiálu, přičemž alespoň část vnější formy a jádra pro formování se degraduje nebo rozpustí při uvolňování formovaného předmětu vytvořeného v tvářecí formě.

5. Způsob výroby formovaného předmětu podle kteréhokoliv z nároků 1, 3 a 4, **vyznačující se tím, že** rozpustným materiálem, tvořícím alespoň část tvářecí formy pro použití při výrobě, je vosk nebo vosková substance.

6. Způsob výroby formovaného předmětu podle nároku 3, **vyznačující se tím, že** formovaným předmětem je dutý keramický formovaný předmět integrálně mající dutou tělovou část a úzkou trubicovou část.

7. Způsob výroby dutého keramického formovaného předmětu podle nároku 6, **vyznačující se tím, že** jako jádra pro formování se u tvářecí formy pro použití při výrobě použije jádro vytvořené z voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance, majícího vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části dutého keramického formovaného předmětu, a z plného čepu nebo dutého čepu, majícího vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a spojeného s voskovým formovaným předmětem nebo formovaným předmětem vyrobeným z voskové substance pro vyčnívání od tohoto formovaného předmětu; a čep tvořící jádro se vytahuje z voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance a vyjímá z vnější formy při uvolňování dutého keramického formovaného předmětu vytvořeného v tvářecí formě a potom se voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance ve vytvářeném dutém keramickém formovaném předmětu vypouští tím, že se zahřeje a roztaví ve stavu, ve kterém dutý

26.01.09

keramický formovaný předmět zůstává ve vnější formě, nebo ve stavu, ve kterém dutý keramický formovaný předmět je uvolněn z vnější formy.

8. Způsob výroby dutého keramického formovaného předmětu podle nároku 7, **vyznačující se tím, že** vstřikovací vstup pro vstřikování kaše do prostorové části tvářecí formy se umístí tak, že směřuje k vnějšímu obvodu čepu tvořícího jádro pro formování v tvářecí formě.

9. Způsob výroby dutého keramického formovaného předmětu podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím, že** dutý keramický formovaný předmět má alespoň dvě úzké trubicové části, a jádro pro formování obsahuje čep, odpovídající těmto úzkým trubicovým částem.

10. Kaše pro formování, určená k použití ve způsobu výroby formovaného předmětu, ve kterém se keramický prášek, kovový prášek, nebo prášková směs těchto dvou prášků vloží v rozptýleném stavu do tvářecí formy a vytvrdí v této tvářecí formě pro vytvoření formovaného předmětu, a alespoň část tvářecí formy se degraduje nebo rozpustí při uvolňování vytvořeného formovaného předmětu z tvářecí formy, **vyznačující se tím, že** kaše pro formování obsahuje keramický prášek, kovový prášek, nebo směs těchto dvou prášků, společně s disperzním médiem a gelujícím činidlem jako hlavními složkami; disperzní médium a gelující činidlo obsahují organické sloučeniny mající reaktivní funkční skupinu; a kaše pro formování se vytvrzuje reakcí mezi organickou sloučeninou v disperzním médiu a organickou sloučeninou v gelujícím činidlu.

26.01.03

11. Kaše pro formování podle nároku 10, **vyznačující se tím, že** obsahuje disperzní činidlo.

12. Kaše pro formování podle nároku 11, **vyznačující se tím, že** disperzní činidlo obsahuje organickou sloučeninu mající reaktivní funkční skupinu; a kaše pro formování se vytvrzuje reakcí mezi organickou sloučeninou v disperzním činidlu a organickou sloučeninou v gelujícím činidlu.

13. Kaše pro formování, určená pro použití ve způsobu výroby formovaného předmětu, ve kterém se keramický prášek, kovový prášek, nebo prášková směs těchto dvou prášků vloží v rozptýleném stavu do tvářecí formy a vytvrdí v této tvářecí formě pro vytvoření formovaného předmětu, a alespoň část tvářecí formy se degraduje nebo rozpustí při uvolňování vytvořeného formovaného předmětu z tvářecí formy, **vyznačující se tím, že** tato kaše pro formování obsahuje keramický prášek, kovový prášek, nebo směs těchto dvou prášků, společně s disperzním médiem, gelujícím činidlem a disperzním činidlem jako hlavními složkami; gelující činidlo a disperzní činidlo obsahují organické sloučeniny mající reaktivní funkční skupinu; a kaše pro formování se vytvrzuje reakcí mezi organickou sloučeninou v gelujícím činidlu a organickou sloučeninou v disperzním činidlu.

14. Kaše pro formování podle kteréhokoliv z nároků 10 až 13, **vyznačující se tím, že** obsahuje polymer jako prostředek pro podporu vytvrzování.

15. Kaše pro formování podle kteréhokoliv z nároků 10 až 14, **vyznačující se tím, že** práškový výchozí materiál má koncentraci 40 % objemových nebo větší a má viskozitu při teplotě 25 °C o hodnotě 5 ps nebo menší.

26.01.03

16. Kaše pro formování podle kteréhokoliv z nároků 10 až 15, **vyznačující se tím, že** obsahuje alespoň jeden typ komponentu zvoleného z Mg, Y, Zr, Sc, La, Si, B, Na, Cu, Fe, Ca a oxidů těchto prvků, a obsahuje tento komponent v rozsahu od 0,02 % hmotnostních do 0,15 % hmotnostních.

17. Kaše pro formování podle kteréhokoliv z nároků 10 až 16, **vyznačující se tím, že** disperzní médium, tvořící kaši, obsahuje organickou sloučeninu mající alespoň dvě reaktivní funkční skupiny.

18. Kaše pro formování podle kteréhokoliv z nároků 10 až 17, **vyznačující se tím, že** disperzní médium, tvořící kaši, obsahuje organickou sloučeninu mající reaktivní funkční skupiny v množství 60 % hmotnostních nebo více.

19. Kaše pro formování podle kteréhokoliv z nároků 10 až 18, **vyznačující se tím, že** disperzní médium, tvořící kaši, má viskozitu při teplotě 20 °C o hodnotě 0,2 ps nebo menší.

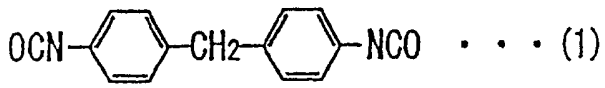
20. Kaše pro formování podle kteréhokoliv z nároků 10 až 19, **vyznačující se tím, že** gelující činidlo, tvořící kaši, má viskozitu při teplotě 20 °C o hodnotě 30 ps nebo menší.

21. Kaše pro formování podle kteréhokoliv z nároků 10 až 20, **vyznačující se tím, že** disperzní médium, tvořící kaši, obsahuje organickou sloučeninu mající alespoň dvě esterové vazby, a gelující činidlo, tvořící kaši, obsahuje organickou sloučeninu mající isokyanátovou skupinu, isothiokyanátovou skupinu, nebo obě z těchto skupin.

22. Kaše pro formování podle nároku 21, **vyznačující se tím, že** organická sloučenina v disperzním médiu má skupinu CH_3OCO.

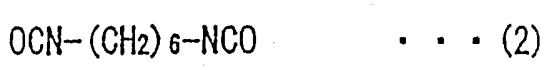
26.01.03

23. Kaše pro formování podle kteréhokoliv z nároků 10 až 22, **vyznačující se tím, že** gelující činidlo, tvořící kaši, obsahuje 4,4´-difenylmetandiisokyanát (MDI) na bázi chemické struktury znázorněné v následujícím vzorci (1):



• • • (1)

24. Kaše pro formování podle kteréhokoliv z nároků 10 až 23, **vyznačující se tím, že** gelující činidlo, tvořící kaši, obsahuje hexametylendiisokyanát (HDI) na bázi chemické struktury znázorněné v následujícím vzorci (2):



• • • (2)

25. Kaše pro formování podle kteréhokoliv z nároků 11 až 24, **vyznačující se tím, že** obsah disperzního činidla, tvořícího kaši, vzhledem práškovému výchozímu materiálu, tvořícímu kaši, je v rozsahu od 0,1 % hmotnostního do 5 % hmotnostních.

26. Jádro pro formování, tvořící tvářecí formu pro použití pro formování dutého keramického formovaného předmětu integrálně majícího dutou tělovou část a úzkou trubicovou část, **vyznačující se tím, že** jádro pro formování zahrnuje

28.01.03

voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance, mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části, a čep mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a spojený s voskovým formovaným předmětem nebo formovaným předmětem vyrobeným z voskové substance pro vyčnívání od tohoto formovaného předmětu, přičemž vosk nebo vosková substance, tvořící voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance, má teplotu tavení v rozsahu od 30 °C do 80 °C.

27. zrušen

28. Jádro pro formování podle nároku 26, **vyznačující se tím, že** vosk nebo vosková substance, tvořící voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance, má viskozitu při roztavení o hodnotě 10 ps nebo menší.

29. Jádro pro formování podle nároku 26 nebo 28, **vyznačující se tím, že** vosk nebo vosková substance, tvořící voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance, má poměr objemové změny při přechodu z roztavené do tuhé fáze 5 % nebo menší.

30. Jádro pro formování podle kteréhokoliv z nároků 26, 28 a 29, **vyznačující se tím, že** čep, tvořící jádro pro formování, je spojen s formovaným předmětem ve stavu, ve kterém prochází skrz voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance.

31. Jádro pro formování podle kteréhokoliv z nároků 26 a 28 až 30, **vyznačující se tím, že** čep, tvořící jádro pro

28.01.09

formování, je spojen s formovaným předmětem ve stavu, ve kterém je zapuštěn do voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance.

32. Jádro pro formování podle kteréhokoliv z nároků 26 a 28 až 31, **vyznačující se tím, že** čepem, tvořícím jádro pro formování, je plný čep.

33. Jádro pro formování podle kteréhokoliv z nároků 26 a 28 až 31, **vyznačující se tím, že** čepem, tvořícím jádro pro formování, je trubicový dutý čep.

34. Jádro pro formování podle nároku 33, **vyznačující se tím, že** dutý čep je uzavřený na jednom konci nebo na obou koncích.

35. Jádro pro formování podle nároku 33, **vyznačující se tím, že** dutý čep je otevřený na alespoň jednom konci a obsahuje vytlačovací výstup pro vosk nebo voskovou substanci v části odpovídající spojovací části voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance.

36. Jádro pro formování, určené pro použití pro současné formování množství dutých keramických formovaných předmětů integrálně majících dutou tělovou část a úzkou trubicovou část, **vyznačující se tím, že** toto jádro pro formování zahrnuje množství voskových formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance, majících vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části, a dlouhý čep mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a sériově procházející skrz voskové formované předměty nebo formované předměty vyrobené z voskové

26.01.03

substance pro jejich spojení; přičemž čepem je trubicový dutý čep, který obsahuje vytlačovací výstupy pro vosk nebo voskovou substanci v částech odpovídajících spojovacím částem voskových formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance.

37. Jádro pro formování podle nároku 36, **vyznačující se tím, že** vosk nebo vosková substance, tvořící voskové formované předměty nebo formované předměty vyrobené z voskové substance, má teplotu tavení v rozsahu od 30 °C do 80 °C.

38. Jádro pro formování podle nároku 36 nebo 37, **vyznačující se tím, že** vosk nebo vosková substance, tvořící voskové formované předměty nebo formované předměty vyrobené z voskové substance, má viskozitu při roztavení o hodnotě 10 ps nebo menší.

39. Jádro pro formování podle kteréhokoliv z nároků 36 až 38, **vyznačující se tím, že** vosk nebo vosková substance, tvořící voskové formované předměty nebo formované předměty vyrobené z voskové substance, má poměr objemové změny při přechodu z roztavené do tuhé fáze 5 % nebo menší.

40. Jádro pro formování podle kteréhokoliv z nároků 36 až 39, **vyznačující se tím, že** dutý čep, tvořící jádro pro formování, je uzavřený na jednom konci nebo na obou koncích.

41. Jádro pro formování podle kteréhokoliv z nároků 36 až 39, **vyznačující se tím, že** dutý čep, tvořící jádro pro formování, je otevřený na alespoň jednom konci a obsahuje vytlačovací výstupy pro vosk nebo voskovou substanci v částech odpovídajících spojovacím částem voskových

26.01.03

formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance.

42. Jádro pro formování podle kteréhokoliv z nároků 26 a 28 až 41, **vyznačující se tím, že** čep, tvořící jádro, má povrchovou drsnost (Ra) o hodnotě od 0,1 do 3,2.

43. Jádro pro formování podle kteréhokoliv z nároků 26 a 28 až 42, **vyznačující se tím, že** čep, tvořící jádro, má součinitel adheze o hodnotě od 0,1 kg do 2 kg k voskovému formovanému předmětu nebo formovanému předmětu vyrobenému z voskové substance.

44. Jádro pro formování podle kteréhokoliv z nároků 26 a 28 až 43, **vyznačující se tím, že** mezera, vytvořená ve voskovém formovaném předmětu nebo formovaném předmětu vyrobeném z voskové substance vytažením čepu, představuje alespoň 1 % objemové z objemu obsazeného formovaným předmětem.

45. Způsob výroby jádra pro formování, určeného pro použití pro formování dutého keramického formovaného předmětu integrálně majícího dutou tělovou část a úzkou trubicovou část, přičemž toto jádro zahrnuje voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance, mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části, a formovací čep mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a spojený s voskovým formovaným předmětem nebo formovaným předmětem vyrobeným z voskové substance pro vyčnívání od tohoto formovaného předmětu, **vyznačující se tím, že** jako formovacího čepu se použije čep nemající vytlačovací výstup pro vosk nebo voskovou substanci; jako tvářecí formy se použije forma mající dutinu odpovídající vnějšímu tvaru voskového formovaného předmětu

26.01.03

nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance a mající prostorovou část ve spojení s dutinou pro umístění formovacího čepu; a vosk nebo vosková substance v roztaveném stavu se přivádí do dutiny skrz vstřikovací průchod pro vosk nebo voskovou substanci, umístěný v tvářecí formě ve stavu, ve kterém je formovací čep umístěn v tvářecí formě.

46. Způsob výroby jádra pro formování, určeného pro použití pro formování dutého keramického formovaného předmětu integrálně majícího dutou tělovou část a úzkou trubicovou část, přičemž toto jádro zahrnuje voskový formovaný předmět nebo formovaný předmět vyrobený z voskové substance, mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části, a formovací čep mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a spojený s voskovým formovaným předmětem nebo formovaným předmětem vyrobeným z voskové substance pro vyčnívání od tohoto formovaného předmětu, **vyznačující se tím, že** jako formovacího čepu se použije čep mající vytlačovací výstup pro vosk nebo voskovou substanci; jako tvářecí formy se použije forma mající dutinu odpovídající vnějšímu tvaru voskového formovaného předmětu nebo formovaného předmětu vyrobeného z voskové substance a mající prostorovou část ve spojení s dutinou pro umístění formovacího čepu; a vosk nebo vosková substance v roztaveném stavu se vstřikuje se vstřikuje skrz vnitřní otvor formovacího čepu a přivádí z vytlačovacího výstupu, umístěného ve formovacím čepu, do dutiny ve stavu, ve kterém je formovací čep umístěn v tvářecí formě.

47. Způsob výroby jádra pro formování, určeného k použití pro současné formování množství dutých keramických formovaných předmětů integrálně majících dutou tělovou část a

26.01.09

úzkou trubicovou část, přičemž jádro pro formování zahrnuje množství voskových formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance, majících vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru tělové části, a dlouhý čep mající vnější tvar odpovídající vnitřnímu tvaru úzké trubicové části a sériově procházející skrz voskové formované předměty nebo formované předměty vyrobené z voskové substance pro jejich spojení, přičemž tento dlouhý čep je trubicový dutý čep a obsahuje vytlačovací výstupy pro vosk nebo voskovou substanci v částech odpovídajících spojovacím částem voskových formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance, **vyznačující se tím, že** jako tvářecí formy se použije forma mající sériově množství dutin, odpovídajících vnějšímu tvaru voskových formovaných předmětů nebo formovaných předmětů vyrobených z voskové substance, a mající prostorovou část ve spojení s těmito dutinami pro umístění dlouhého čepu; a vosk nebo vosková substance v roztaveném stavu se vstřikuje skrz vnitřní otvor dlouhého čepu a přivádí se z vytlačovacích výstupů, umístěných v dlouhém čepu, k dutinám ve stavu, ve kterém je dlouhý čep umístěn v tvářecí formě.

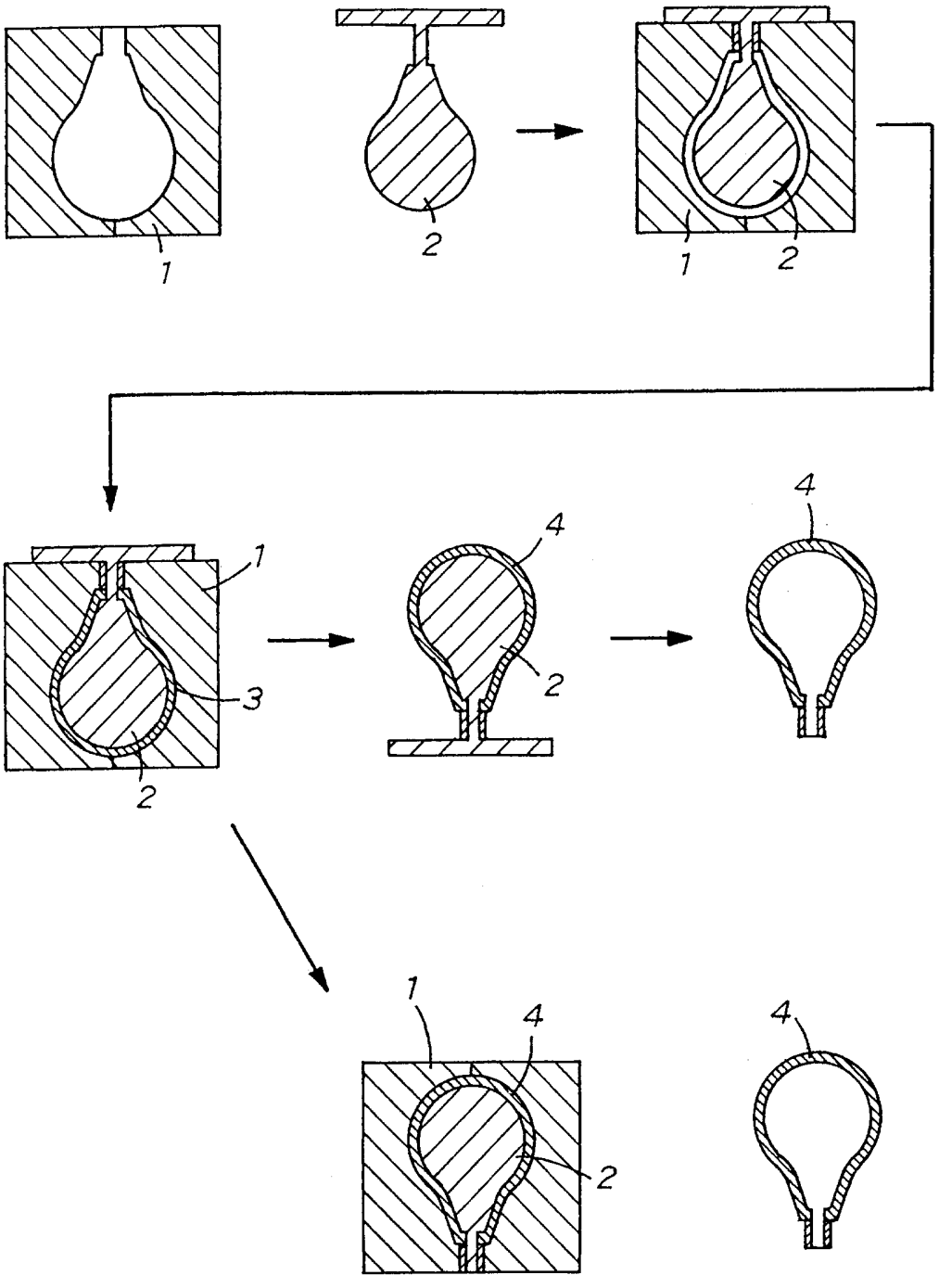
48. Dutý keramický formovaný předmět integrálně mající dutou tělovou část a úzkou trubicovou část a formovaný s použitím jádra pro formování, **vyznačující se tím, že** tělová část má hladký obvodový povrchový tvar řízený voskovým formovaným předmětem nebo formovaným předmětem vyrobeným z voskové substance, který má jádro pro formování; a dutá trubicová část má hladký obvodový povrchový tvar řízený čepem, který má jádro pro formování.

26.01.03

49. Trubice výbojky pro vysokotlakou elektrickou výbojku, která je dutou keramickou součástí z kvalitní světlo přenášející keramiky, vyrobenou z předrobku vytvořeného z dutého keramického formovaného předmětu podle nároku 48 a vyrobenou vypalováním tohoto dutého keramického formovaného předmětu, **vyznačující se tím, že** tělová část je konstruována jako prostor pro elektrický výboj a úzká trubicová část je konstruována jako vkládací prostor pro vložení elektrodového prvku.

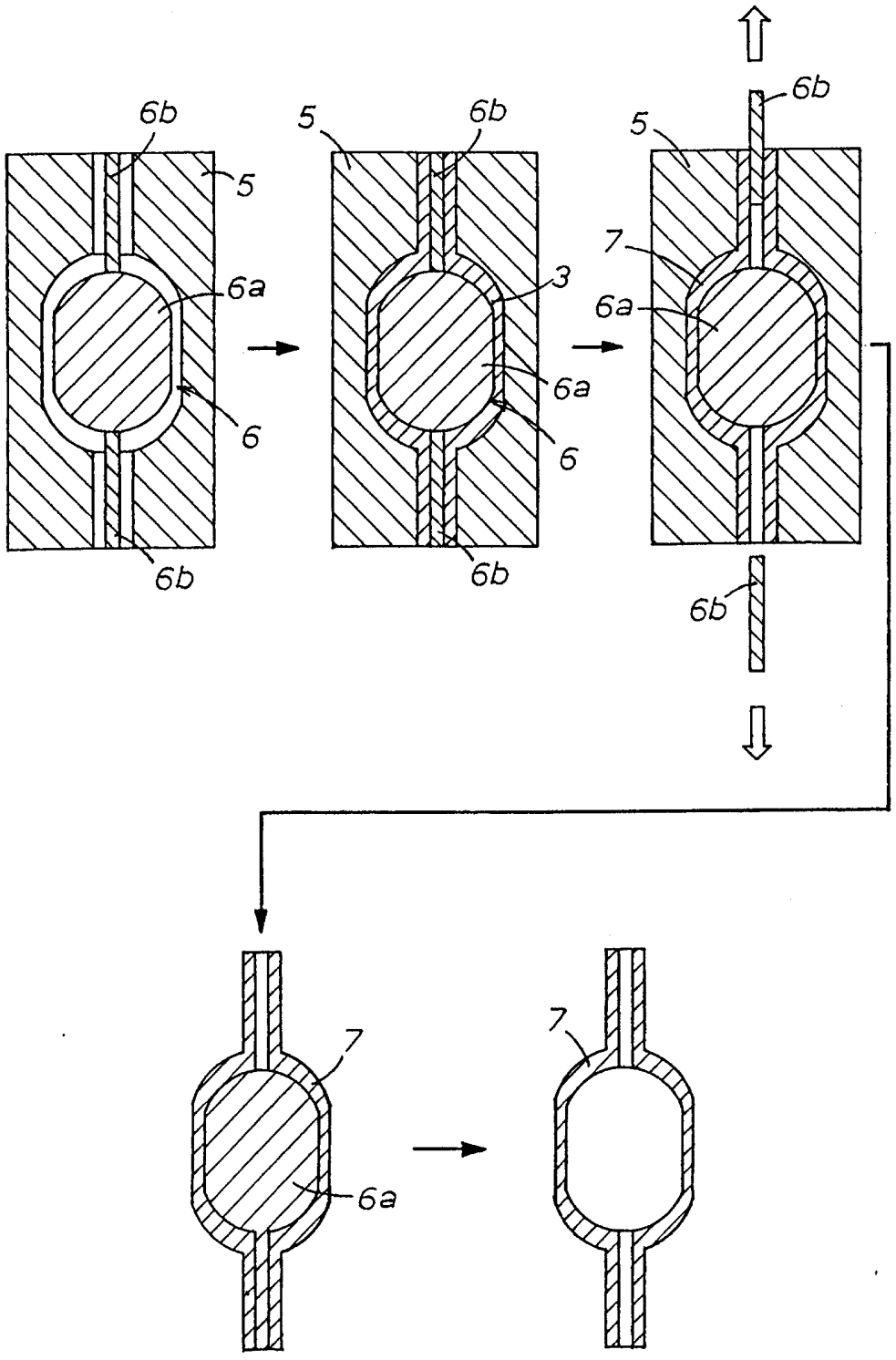
26.01.03

FIG.1



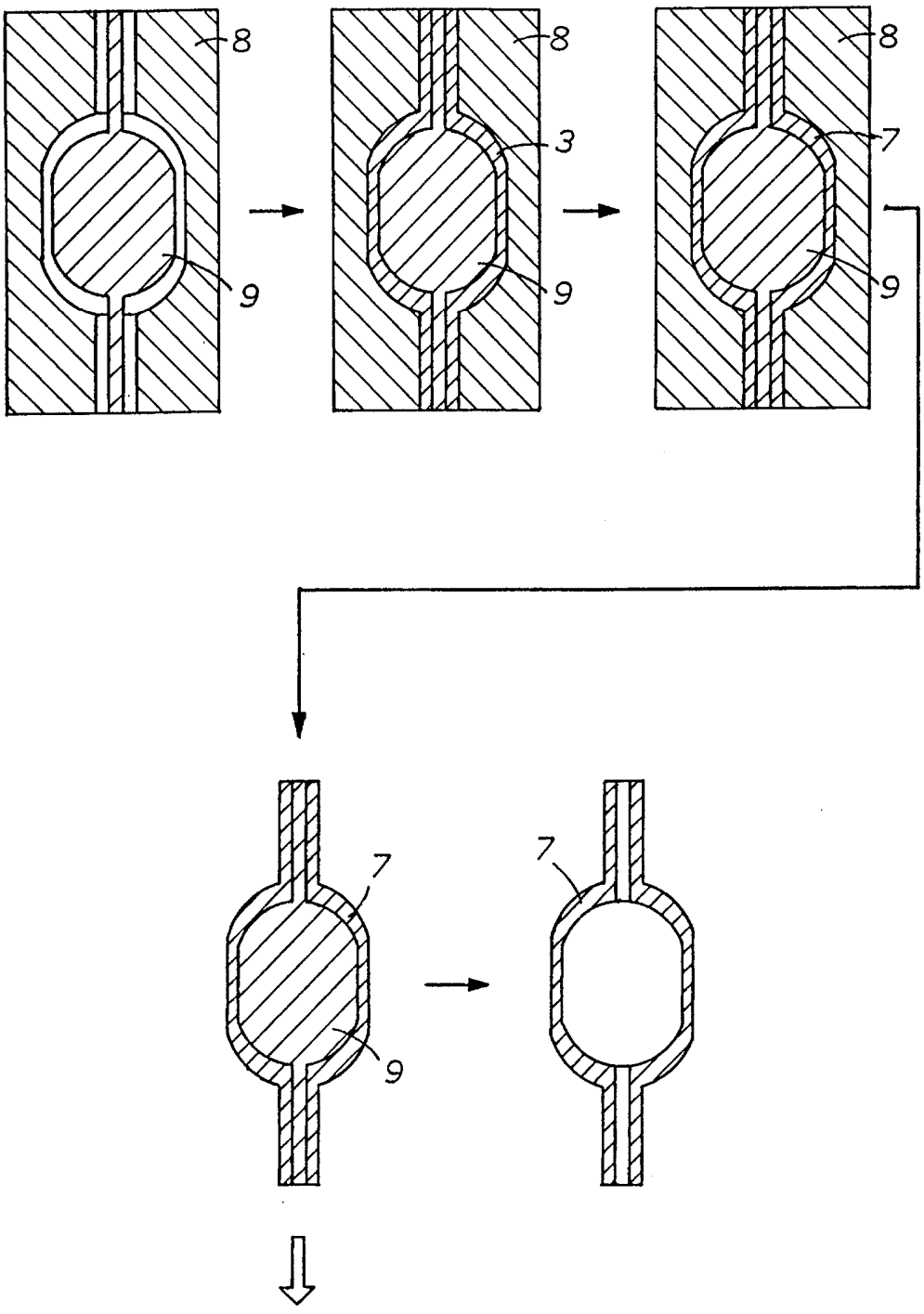
26.01.03

FIG.2



26.01.03

FIG.3



26.01.03

FIG.4

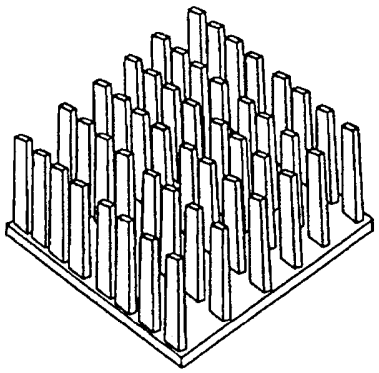
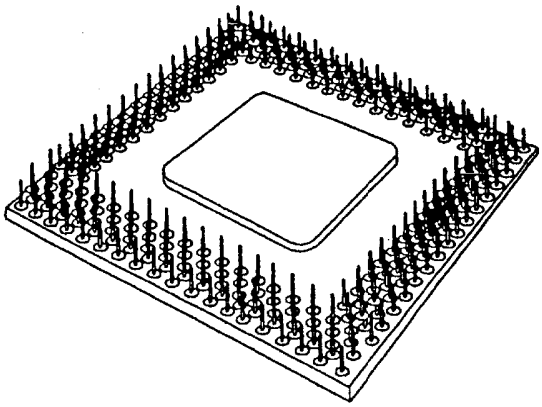
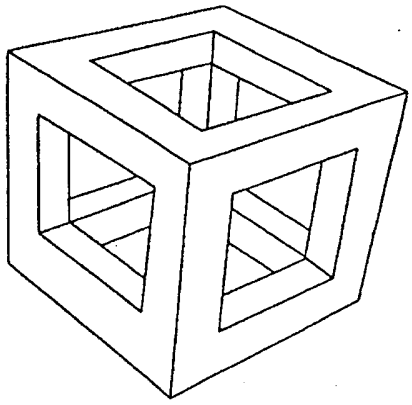


FIG.5



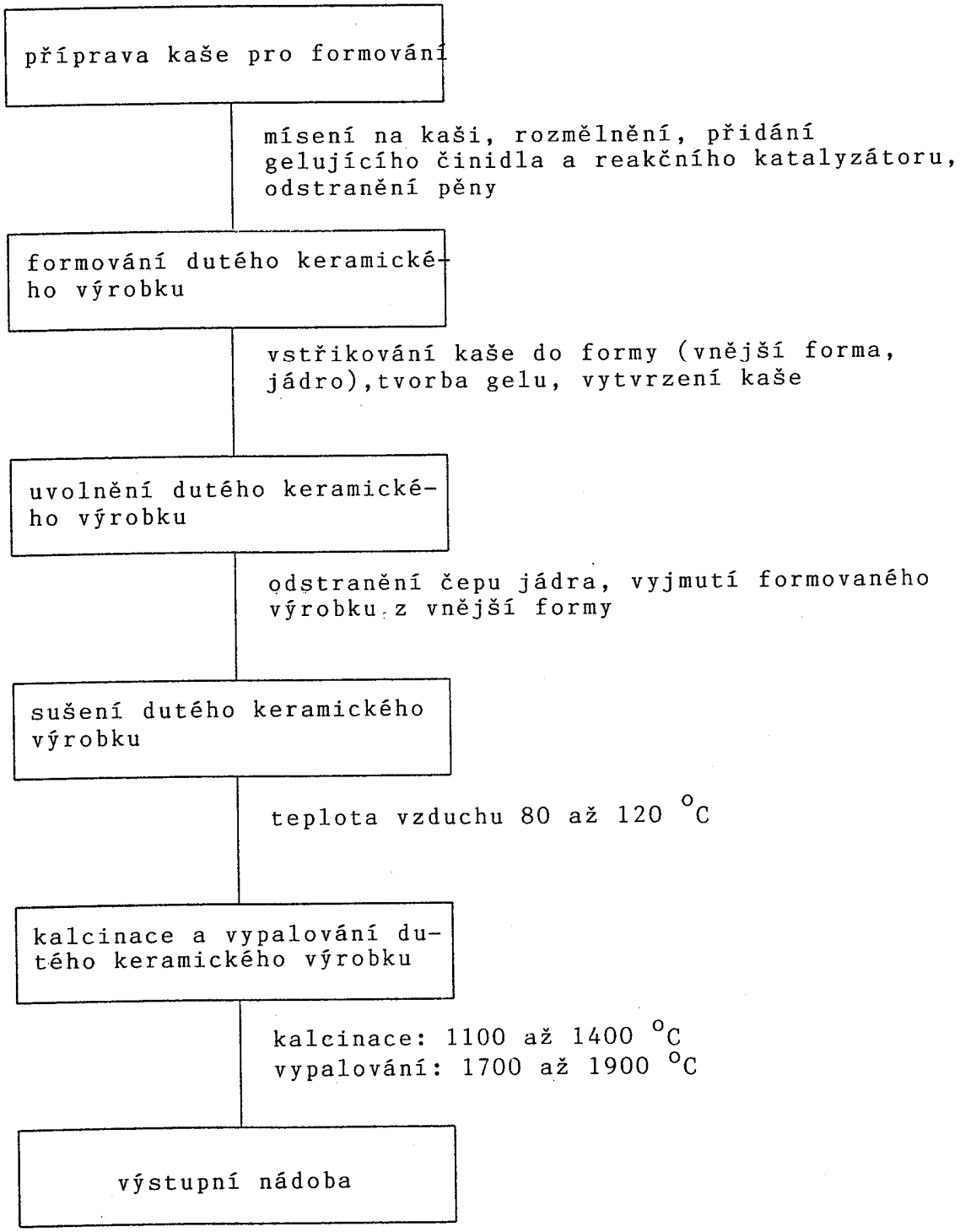
26.01.03

FIG.6



10.05.04

FIG.7


příprava kaše pro formování
mísení na kaši, rozmělnění, přidání gelujícího činidla a reakčního katalyzátoru, odstranění pěny
formování dutého keramického výrobku
vstřikování kaše do formy (vnější forma, jádro),tvorba gelu, vytvrzení kaše
uvolnění dutého keramického výrobku
odstranění čepu jádra, vyjmutí formovaného výrobku z vnější formy
sušení dutého keramického výrobku
teplota vzduchu 80 až 120 °C
kalcinace a vypalování dutého keramického výrobku
kalcinace: 1100 až 1400 °C
vypalování: 1700 až 1900 °C
výstupní nádoba

26.01.03

FIG.8

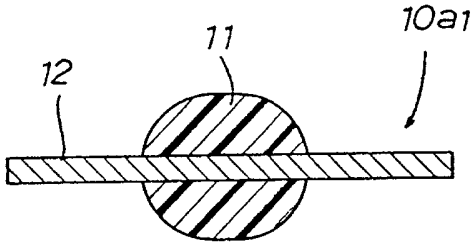


FIG.9

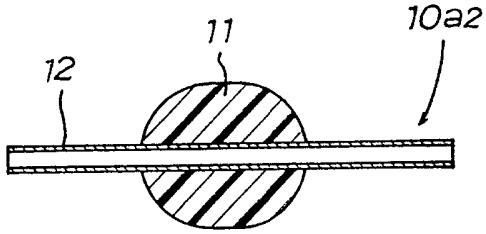


FIG.10

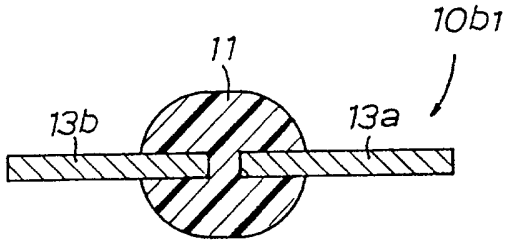
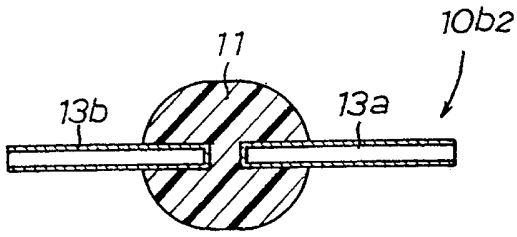


FIG.11



26.01.03

FIG.12

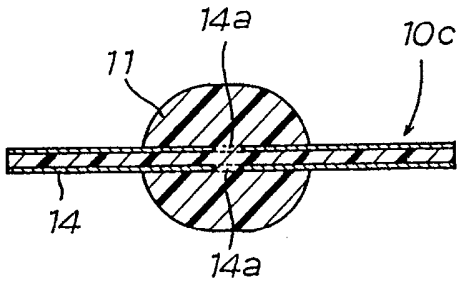


FIG.13

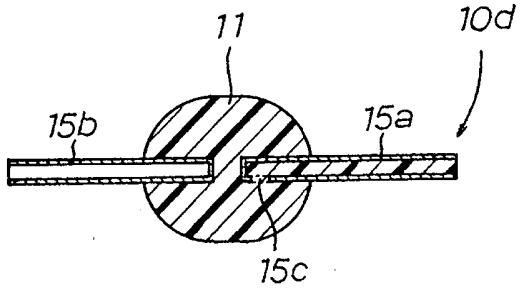
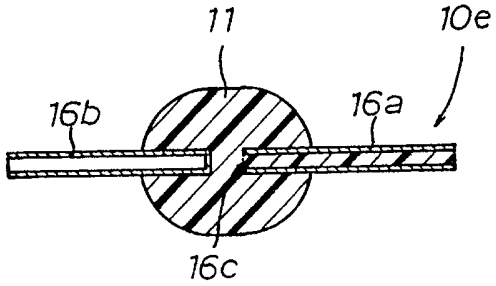


FIG.14



26.01.03

FIG.15

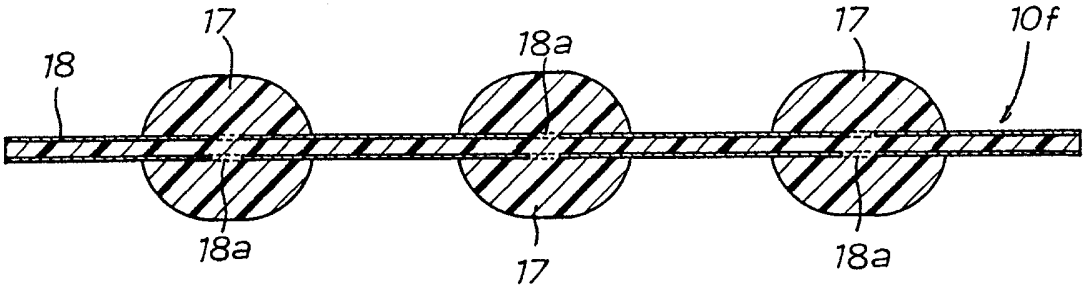


FIG.16

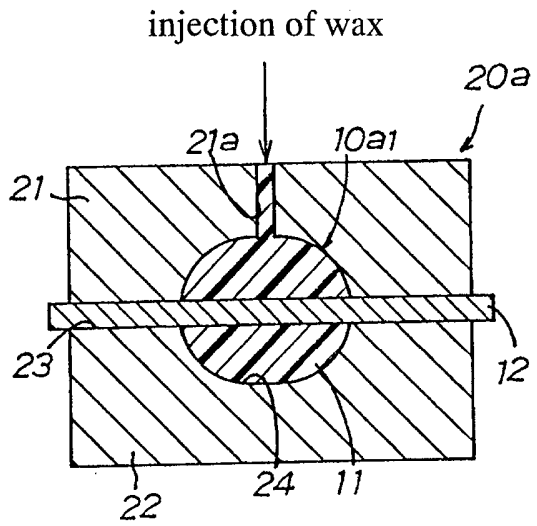
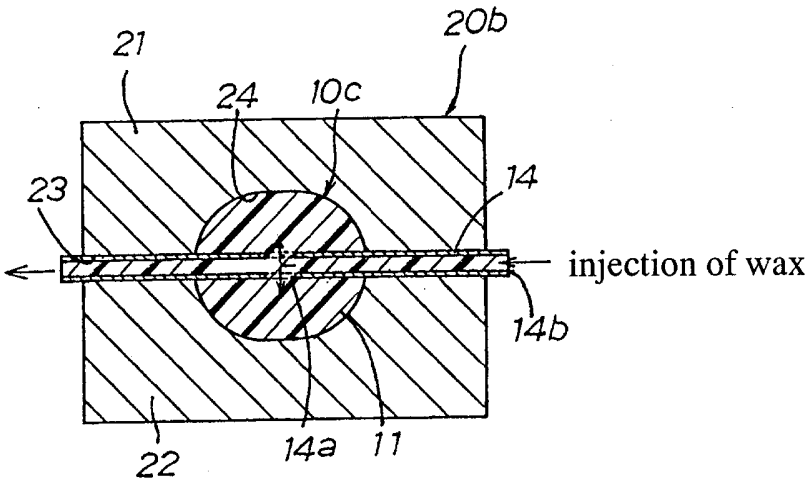

injection of wax
20a
21a
10a1
21
23
12
24
11
22

FIG.17


21
20b
24
10c
14
23
injection of wax
14b
14a
11
22

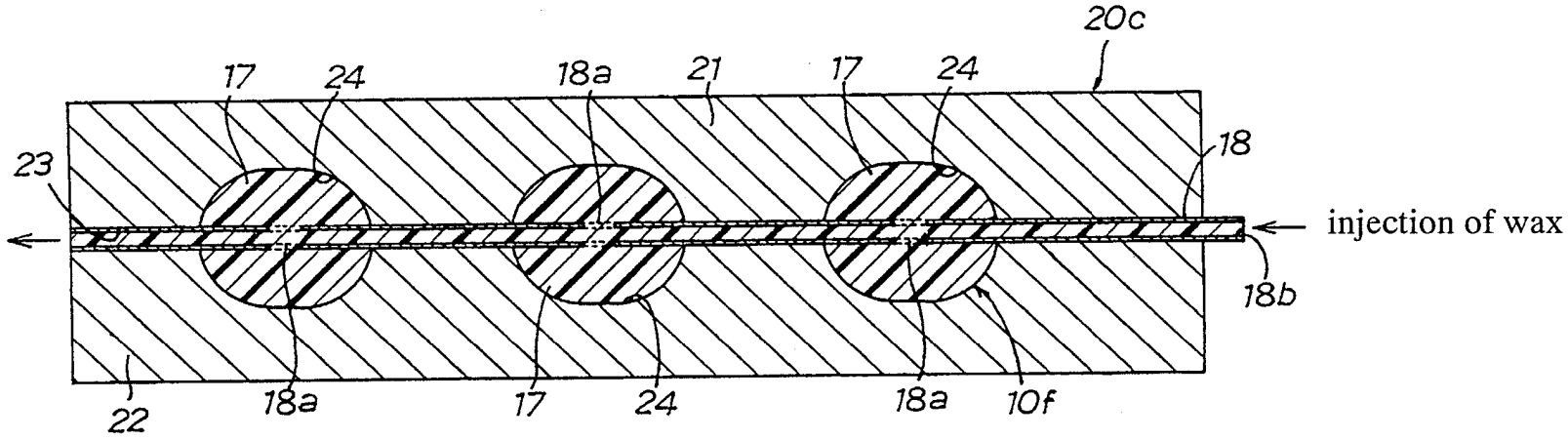
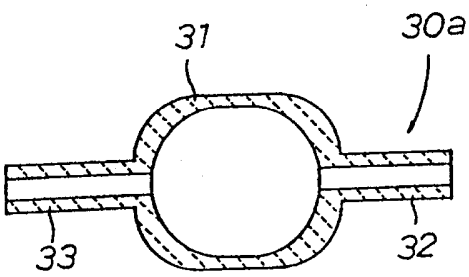


FIG.18

40·10·92

26.01.03

FIG.19



BEST AVAILABLE COPY

26.01.03

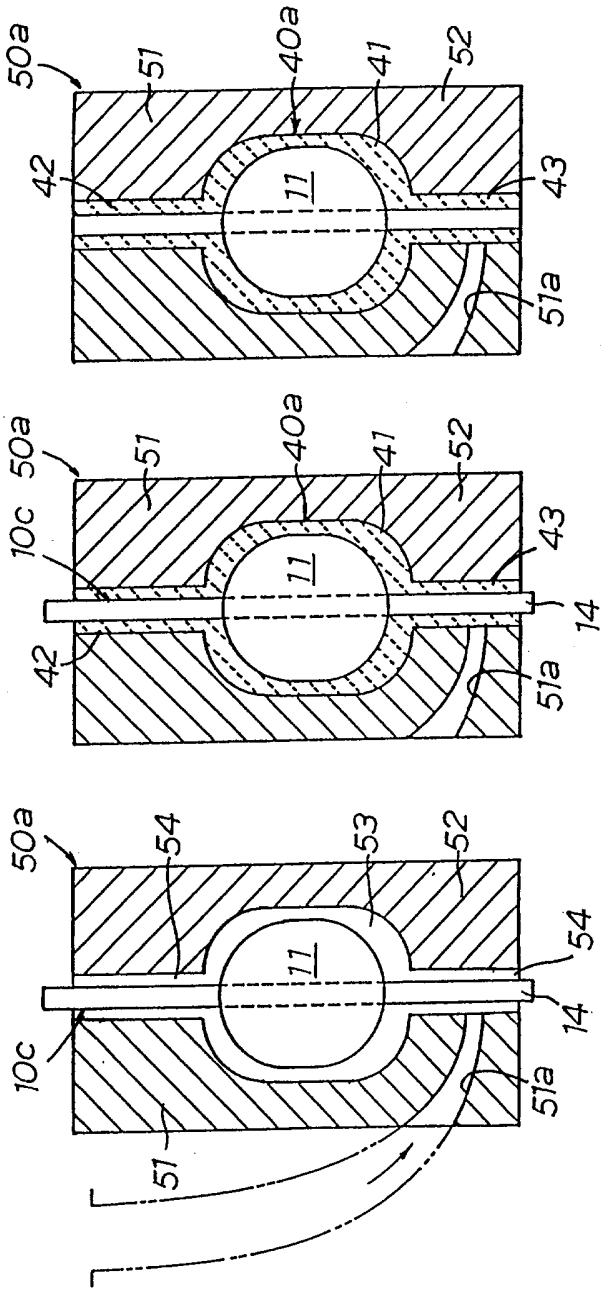
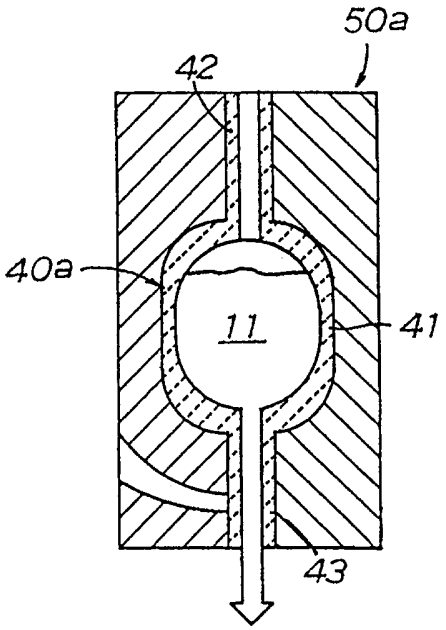
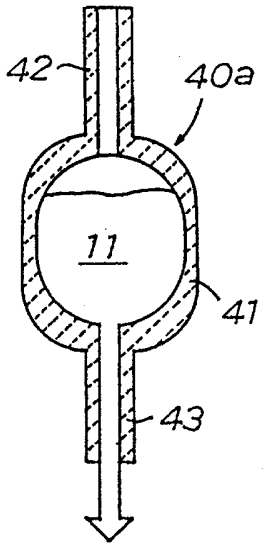


FIG.20

26.01.03

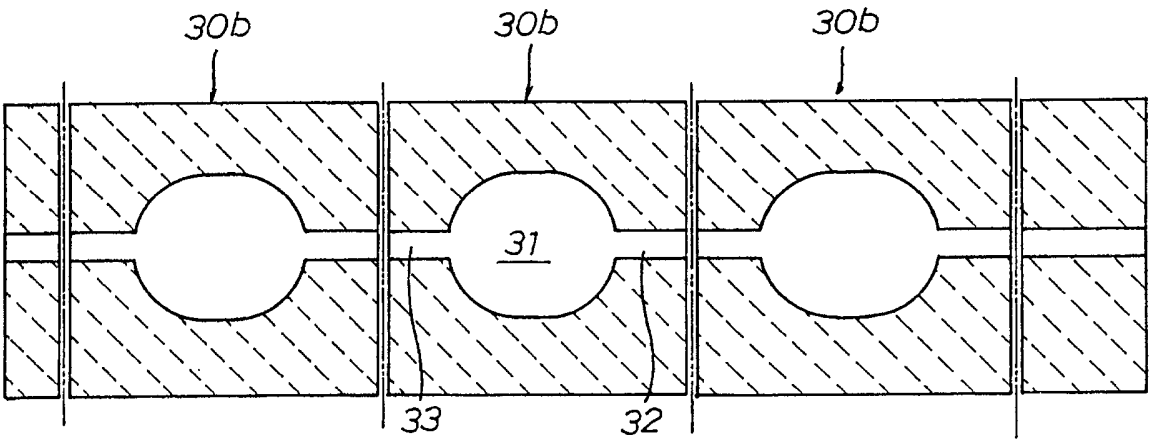
FIG.21





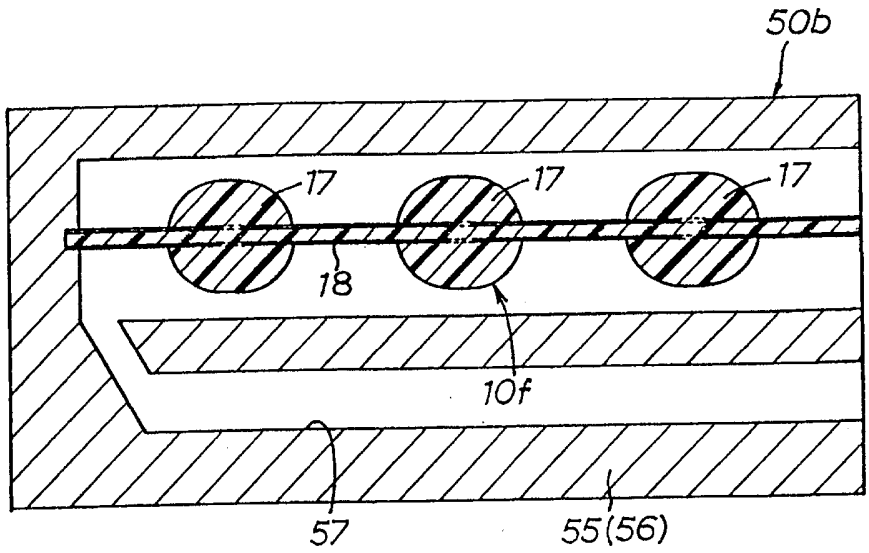
26.01.03

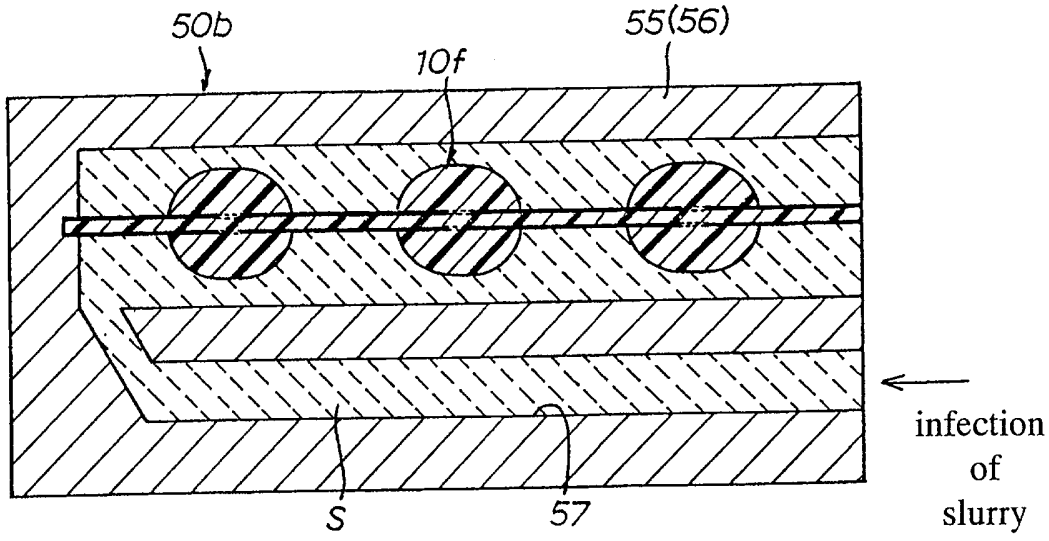
FIG.22



26.01.03

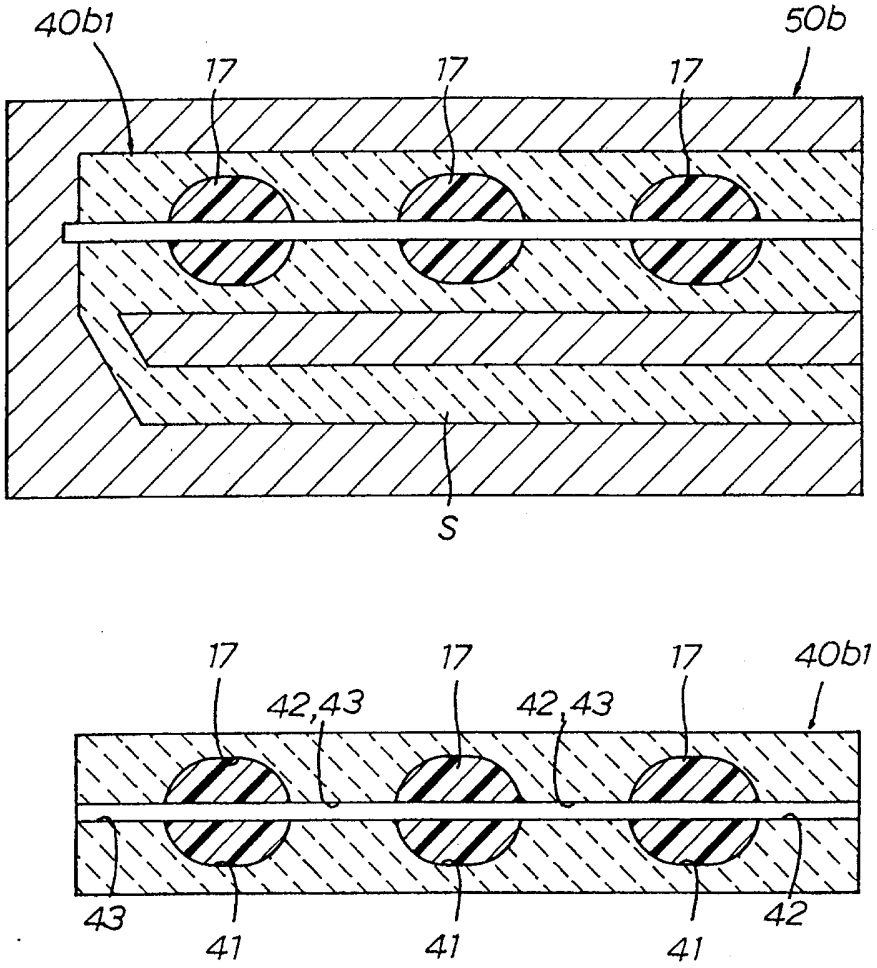
FIG.23





26.01.03

FIG.24



26.01.03

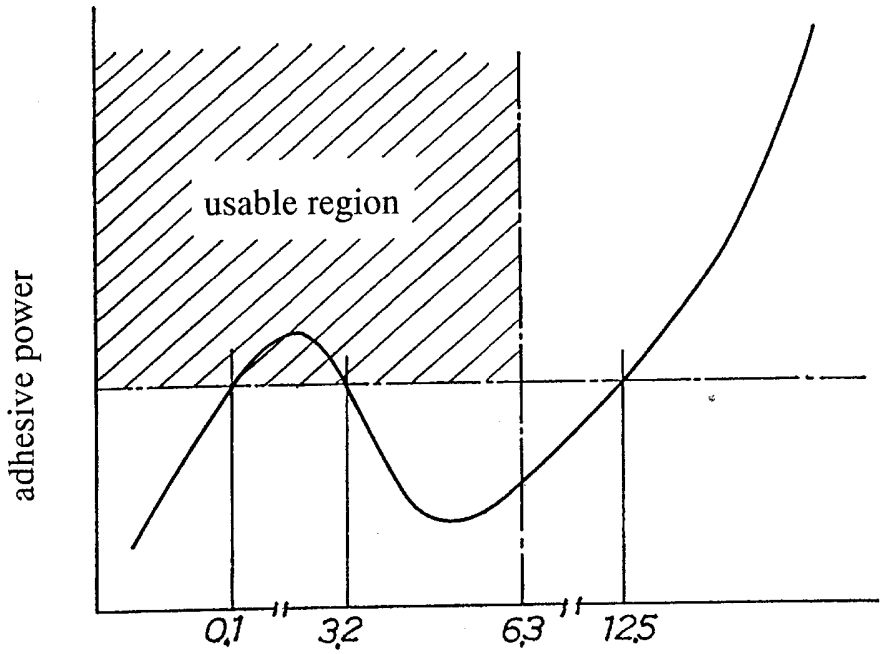



FIG.25