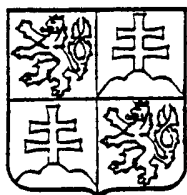


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 03871-91.T

(13) A3

5(51) B 29 C 39/02.
B 29 C 67/16

(22) 18.12.91

(32) 19.12.90

(31) 90/4040602

(33) DE

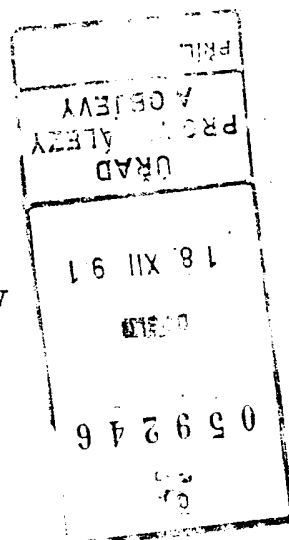
(40) 15.07.92

(71) SCHOCK und Co. GmbH, Schorndorf, DE

(72) Hock Klaus dr., Regen, DE
Frank Lothar, Plüderhausen, DE
Schock Friedrich sen., Schorndorf, DE

(54) Lité plastové tvarové díly a způsob jejich výroby

(57) Pro zlepšení možnosti ošetřování vysoce plněných plastových tvarových dílů je navrženo zabudovat do polymerní matrice další komponent z listkového materiálu, alespoň v povrchové oblasti tvarového dílu. Listkovitý materiál je anorganického původu. Lité plastové tvarové díly se vyrábějí tak, že se do monomerového sirupu přimísí komponent z listkovitého materiálu a tento sirup se zavede do formy tak, že se pro uspořádání částic listkovitého materiálu v polymerní matici vytváří přednostní směr paralelní s povrchem plastového tvarového dílu.



Lité plastové tvarové díly a způsob jejich výroby

Oblast techniky

Vynález se týká litých plastových tvarových dílů s organickou polymerní matricí, které jsou plněny anorganickým plnidlem ve formě částic.

Takovéto plastové tvarové díly se používají například jako pracovní desky, jako cívky, v oblasti zdravotnictví a podobně v širokém rozsahu.

Pod pojmem lité plastové tvarové díly připadají v úvahu v daném případě vedle uvedených tvarových dílů také jednoduché desky, určené pro další použití, například v oblasti kuchyňského nábytku. Kromě toho může pod plastové tvarové díly patřit každý druh ukončovacích nebo dekoračních lišt.

Dosavadní stav techniky

Plastové tvarové díly, které jsou známy ze stavu techniky, mají často polymerní matrici z polyesterových nebo polyakrylových pryskyřic a jako anorganické plnidlo ve formě částic využívají vedle křemenné moučky, křemenného písku, kristobalitové moučky a cristobalitového písku také prášek oxidu hlinitého ve formě hydroxiidu hlinitého.

Nevýhodné u všech těchto plastových tvarových

dílů je to, že obzvláště u zbarvených plastových tvarových dílů zůstávají škrábance zřetelné jako světlé až bílé stopy, a že barevné skvrny, vznikající obzvláště působením intensivně zbarvených kapalin, jako je například káva, čaj, ovocné šťávy a podobně, jsou velice těžko odstranitelné. I v případech, kdy je možno skvrny odstranit, zůstávají potom po použití mechanických čistících prostředků značně zřetelné stopy po poškrábání.

Podstata vynálezu

Úkolem předloženého vynálezu tedy je vyrobení lépe ošetřovatelných litých plastových tvarových dílů, to znamená, že by mělo být ulehčeno obzvláště jejich čištění a tyto díly by měly být méně citlivé na poškrábání.

Všěe uvedený úkol byl u popsanych plastových tvarových dílů vyřešen podle předloženého vynálezu tím, že plastová matrice obsahuje další komponenty z lístkovitého materiálu alespoň v povrchové oblasti tvarového dílu.

Pod pojmem lístkovitý materiál se v souvislosti s předloženým vynálezem rozumí plošně vytvořené částice ve formě malých, tenkých lupínků, které mají v jedné rovině poměrně velký průměr a relativně hladký povrch a kolmo k této rovině mají poměrně nepatrnou tloušťku. Výhodný je lístkovitý materiál transparentní.

S překvapením bylo zjištěno, že plastové tvarové díly podle předloženého vynálezu, které obsahují alespoň v povrchové oblasti lístkovitou komponentu, jsou podstatně lépe čistitelné, a že také při použití mecha-

nických čistících prostředků vznikají popřípadě méně až málo patrné stopy po škrábancích na těchto tvarových dílech.

Výhodně je lístkovitý materiál anorganického původu. Vhodná je obzvláště slída, kaolín, lupínkovitý ~~slída~~ křemen /z křemenů se šupinovitou nebo pásovitou strukturou/, skleněné lístky /flakes/ a kovové lístky nebo flitry.

Pro použití plastových tvarových dílů v oblasti kuchyní a ve zdravotnické oblasti je důležité, aby možné pojímání vody lístkovitým materiálem při působení vody nebo vodní páry za běžných okolních podmínek v kuchyni a koupelně nevedlo k žádnému signifikantnímu zesvětlení těchto dílů.

Slídové částice, které jsou vhodné jako lístkovitý materiál, se pro snížení své schopnosti pojímat vodu předžihávají před tím, než se přimísí do směsi pro výrobu litých plastových tvarových dílů.

Dodatečně nebo alternativně k tepelnému předběžnému zpracování se může silně snížit schopnost pojímání vody vytvořením povlaku. Například se dají slídové lupínky potáhnou oxidem titaničitým a zamezit tím pojímání vody. Dostatečný je polykrystalický povlak. Pro potažení lupínků jsou vhodné také silikonové sloučeniny.

Alternativně nebo v kombinaci se slídovými částicemi se mohou jako lístkovitý materiál použít rovněž šupinovité skleněné částice. Volba lístkovitého materiálu sice není - jak je výše ukázáno - omezena na slídové částice a na šupinovité skleněné částice, avšak tyto jsou relativně lehce dostupné a vzhledem ke svým materiálovým vlastnostem jsou to reprodukovatelně získa-

telné komponenty.

Obzvláště dobré povrchové vlastnosti se docílí tehdy, když částice lístkovitého materiálu mají ve svém uspořádání přednostní orientaci, která probíhá paralelně s povrchem tvarového dílu. Tímto se dosáhne zvláště hladkého, obzvláště také zřetelně hladkého povrchu tvarových dílů. Vynaložení prostředků při čištění je zde podstatně nižší, což znamená, že se tím silně redukuje náchylnost k tvorbě skvrn.

Výhodná orientace lístkovitého materiálu paralelně s povrchem plastového tvarového dílu se obzvláště jednoduše dosáhne tehdy, když průměr částic lístkovitého materiálu v rovině je větší nebo rovný $30\text{ }\mu\text{m}$. V tomto případě je možné částicím relativně jednoduše udělit přednostní orientaci v matrici.

Tloušťka částic lístkovitého materiálu může kolísat v relativně širokém rozmezí, měla by však být výhodně $0,5\text{ }\mu\text{m}$ nebo méně.

Pro stupeň orientace, popřípadě přednostní orientaci částic lístkovitého materiálu, je důležitý poměr tloušťky částic k jejich průměru, přičemž v průměru se tento poměr tloušťky k průměru volí menší nebo rovný $0,1$, výhodně $0,02$.

Dále je třeba brát zřetel na poměr velikosti částic používaného plnidla a průměrulístkovitých částic v přednostní rovině, přičemž se výhodně volí poměr průměru lístkovitých částic ku střednímu průměru částic plnidla $1 : 2$ až $1 : 1$. Například obzvláště dobře harmonisují frakce lístkovitého materiálu, jejichž průměr je v rozmezí $30\text{ }\mu\text{m}$ až $200\text{ }\mu\text{m}$, s částicemi plnidla, jejichž střední velikost je 100 až $200\text{ }\mu\text{m}$.

Když se průměr lístků zvolí ve srovnání s velikostí částic plnidla příliš malý, dochází často k usazování lístků na povrchu částic plnidla nebo v sousedící oblasti, takže tyto již nejsou k dispozici v plastové matrici mezi částicemi plnidla a na povrchu tvarových dílů.

Všeobecně z tohoto důvodu platí, že při hrubších částicích plnidla se dosáhne zlepšené schopnosti čištění tehdy, když je také střední průměr lístkovitého materiálu větší. Výhodně se střední průměr lístků volí tak, aby byl přibližně stejný nebo větší, než je střední průměr částic plnidla.

Množství přídavku lístkovitého materiálu do licí hmoty, používané pro výrobu plastových tvarových dílů by nemělo překročit 0,3 % hmotnostní /vztaženo na licí hmotu/, neboť při podstatně menším podílu se již nedosáhne efektu, který by stál za zmínku. Při uvedeném přidaném množství se asi 10 % povrchu tvarového dílu obloží slídovými destičkami.

Obzvláště tehdy, když se do licí hmoty přidá větší množství lístkovitého materiálu, ~~může~~ může tento sloužit jako náhrada části anorganického plnidla.

Shora je podíl lístkovitého materiálu ohraničen množstvím asi 10 % hmotnostních /vztaženo na licí hmotu/ nebo méně, neboť zpravidla je lístkovitý materiál dražší, než je anorganické plnidlo ve formě částic. Další zřetelné zlepšení citlivosti na poškrábání a možnosti čištění již při větším použitém množství lístkovitého materiálu nenastává. Mnohdy může při vysokých podílech lístkovitého materiálu dokonce docházet ke vzájemnému překážení lístkovitých částic při vyrovnávání, takže se výhody opět mohou ztratit. Zatímco se

ve výhodném rozmezí podílu lístkovitého materiálu nepozoruje žádné podstatné zvýšení viskosity hotové směsi přidavkem lístkovité komponenty, nastává při vysokém podílu lístkovité komponenty značné zvýšení viskosity.

Výhodné rozmezí pro podíl lístkovitého materiálu v lici hmotě je asi 0,5 až 4 % hmotnostní.

Obzvláště vysoké necitlivosti vůči poškrábání se dosáhne tehdy, když se lístkovitý materiál volí tak, aby vykazoval index lomu, který by byl sladěn s indexem lomu polymerní matrice, to znamená, že by měl být index lomu lístkovitého materiálu přibližně stejný, jako je index lomu polymerní matrice. Stopy po poškrábání se vyskytují u takovýchto tvarových dílů obzvláště málo.

Jako lístkovitý materiál se dá překvapivě také použít slídový materiál, který je z jiných případů použití známý jako subtraktivní barvivo. Pod obchodním označením IRIODIN dodává firma Merck Darmstadt barviva tohoto typu, ve kterých jsou částičky slídy po celé ploše opatřeny dalšími vrstvami z oxidu vismutitého, oxidu titaničitého, oxidu železitého a podobně, čímž vzniká na různých plochách reflexí světla subtraktivní barevný efekt.

Při použití těchto iroodinových barviv je přídavek dalších pigmentů nadbytečný a dosahuje se toho samého efektu se zřetelem na zlepšení udržitelnosti a odolnosti vůči poškrábání plastových tvarových dílů, jako při použití výše uvedeného lístkovitého materiálu.

Byly sice již vyrobeny desky z akrylátové pryskyřice, které byly vybarveny subtraktivními barvivy,

avšak přídavek takovéhoho lístkovitého materiálu jako barviva k plněným plastovým tvarovým dílům je neznámý, již obzvláště také proto, že výrobce takovýchto iriodinových barviv ve svých instrukčních podkladech již doporučuje vyloučení pyrogenní kyseliny křemičité pro tixotropování zbarvené hmoty, neboť již malá množství plnidel snižují barevný efekt.

Jako oblasti využití iriodinových barviv jsou dále známa použití při takzvaném metalízovém lakování nebo v gelcoátových postupech. Obvyklá používaná množství iriodinových pigmentových přísad jsou při tom v rozmezí 10 až 25 %.

Překvapivě se ukázalo, že v protikladu k návodu výrobce iriodinových barviv na zpracování, se dá dosáhnout velmi dobrého barevného efektu pomocí subtraktivních barviv na basis slídy i tehdy, když se tato barviva použijí jako barvotvorné komponenty v plněných plastových dílech.

Pomocí těchto barviv se u plastových tvarových dílů podle předloženého vynálezu dosáhne obzvláště hlubokého tónování s dodatečnými optickými efekty, vlastními iriodinovým barvivům.

Positivní efekt se projevuje také u plastových tvarových dílů, které jsou hluboce plněné, to znamená u dílů, ve kterých je anorganické plnidlo obsaženo v množství asi 50 až 80 % hmotnostních, vztaženo na lici hmotu. Také u těchto plastových tvarových dílů projevují takzvaná iriodinová barviva svoje účinky.

Jako anorganická plnidla jsou výhodné křemenné moučky, křemenný písek, cristobalitový písek, hydroxid hlinitý nebo cristobalitové moučky.

Jako polymerní komponenta pro tvorbu matrice přichází v úvahu široká pátapa nejrozličnějších plastů, jako jsou například obzvláště polyesterové pryskyřice, polyakrylové pryskyřice a vinylesterové pryskyřice, ale také polyurethanové pryskyřice nebo epoxidové pryskyřice. Typ reakce při tvorbě polymeru zde nehraje žádnou významnou roli.

Plastové tvarové díly podle předloženého vynálezu mají oproti tvarovým dílům, u kterých chybí v plastové matici lístkovitá komponenta, podstatně zlepšenou oddolnost vůči tvorbě trhlin při běžném testu se změnami teplot. Zatímco se u dosavadních tvarových dílů, například výlevek, v průběhu střídavého postřikování tvarového dílu horkou a studenou vodou, tvoří mikrotrhlíky, které během doby vedou k prosakování výlevky, mohou se vytvořit u výlevek podle vynálezu mikrotrhlíky v polymerní matici pouze k lístkovitým částicím. Tyto mikrotrhlíky končí na povrchu lístkovitých částic a nemohou se rozšiřovat do hlubších oblastí matrice tvarového dílu. V důsledku toho mají výlevky podle předloženého vynálezu zvýšenou oddolnost vůči tvorbě trhlin.

Vynález se dále týká způsobu výroby litých plastových tvarových dílů z monomerního sirupu, popřípadě obsahujícího předpolymery a do kterého je přimíseno anorganické plnidlo, přičemž uvedená směs se zavede do lící formy a vytvrdí se. Takovýto způsob je pro výrobu plastových tvarových dílů běžný a může využívat nejrozličnějších variant.

Pro výrobu tvarových dílů, které by měly podle vynálezu zlepšenou možnost údržby, obzvláště zlepšenou možnost čištění a zvýšenou necitlivost vůči poškrábání, jsou nutné odchylky od dosud známých způsobů.

Dalším úkolem předloženého vynálezu je tedy navržení odpovídajícího způsobu.

Řešení uvedeného úkolu spočívá v tom, že se do sirupu před jeho zavedením do formy přimísí komponenta sestávající z lístkovitého materiálu, a že se takto získaná disperze zavede do formy tak, že se pro uspořádání částic lístkovitého materiálu v polymerní matrici, tvořící se při vytvrzování, vytváří přednostní směr orientace přibližně paralelní s povrchem plastového tvarového dílu. Při tom se podmínky volí tak, aby byly stříhové síly mezi povrchem formy a dispersí pokud možno vždy v podstatě stejně směřovány a aby se dosáhlo pokud možno maxima smykové síly.

Výhodně se při takovýchto postupech používá sirup, jehož viskositeta je nastavena v rozmezí 60 až 200 cP. Spodní hranice tohoto rozmezí zaručuje, že je dosažitelný dostatečný stupeň orientace lístkovitých částic v polymerní matrici, zatímco horní hraniční hodnota je dána tím, že při vyšších viskozitách je zavádění sirupu, popřípadě licí hmoty, do formy ztížené. Výhodný rozsah viskosity sirupu, to tedy znamená kapalných komponent směsi ještě bez anorganického plnidla a bez anorganického lístkovitého materiálu, leží v rozmezí 80 až 180 cP.

Výhodně se nastaví optimální viskositeta sirupu přidávkou různých množství předpolymerů. Podíl přidávaného předpolymeru je samozřejmě závislý na délce řetězce tohoto předpolymeru. V úvahu však také mohou přicházet známá anorganická a organická tixotropní činidla.

Při volbě rozsahu viskosity sirupu je třeba dbát na to, že vždy podle tvaru a velikosti částic líst-

kovitého materiálu může být již menší viskositá dostatečná pro uspořádání částic v přednostní orientaci. Když například hlavní podíl lístkovitého materiálu tvoří relativně velké ploché částice, potom stačí již nepatrná viskositá sirupu k tomu, aby se dosáhlo potřebného stupně orientace částic paralelně s povrchem plastového tvarového dílu.

Když se naproti tomu použijí menší částice nebo částice s nevhodným poměrem průměru a tloušťky částic, potom se doporučuje použití výševiskosního sirupu.

S ohledem na výše uvedené se dá způsob podle předloženého vynálezu pro výrobu nových plastových tvarových dílů nastavit na různé konfigurace zařízení a/nebo dané podmínky.

Běžná viskositá při zpracování ~~řinxxxkx~~ je u hotové licí hmoty v rozmezí 2000 až 30 000 cP, přičemž velikost částíček anorganického plnidla je až 200 μ m a obsah plnidla může činit až 70 %.

Výhodně se hotová licí hmota plní do forem při nízkých teplotách formy /například asi 50 °C/. Vyšší viskositá licí hmoty, která je při poměrně nízkých teplotách, vede k dobrému stupni orientace lístkovitých částic paralelně s povrchem formy na základě při tom se vyskytujících smykových sil. Po naplnění formy se tato relativně rychle zahřeje na vytvrzovací teplotu, například asi 100 °C, aby se nastartoval polymerační proces. Následující vedení postupu se nijak podstatně neliší od dosavadních způsobů výroby současných známých tvarových dílů.

Vysvětlení obrázku na výkrese

Výše uvedené a další výhody předloženého vynálezu se ještě blíže objasní na základě obrázku, který znázorňuje zvětšený schematický pohled v řezu plastovým tvarovým dílem ve formě desky.

Na obrázku je ukázán plastový tvarový díl ve tvaru desky 10 . Tato deska zahrnuje plastovou matici 12 z polyakrylátové pryskyřice, která je vysoce plněna křemennou nebo cristobalitovou moučkou ve formě částic 14 .

Jako dodatečná komponenta je v plastové matici 12 obsažen lístkovitý materiál 16 , kterým může být například slída nebo subtraktivní barvivo, vyrobené na basi slídy. Jak je ze schematického vyobrazení zřejmé, je lístkovitý materiál 16 uspořádán uvnitř polymerní matrice 12 s přednostní orientací. Přednostní orientace je v podstatě paralelní s povrchem 18 desky 10 .

Na obrázku zřetelný stupeň orientace je relativně vysoký, což znamená, že při lití hmoty do odpovídající formy bylo dosaženo optimálního sladění viskosity sirupu s tvarem a velikostí částic lístkovitého materiálu 16 . Při takto vysokém stupni orientace lístkovitého materiálu 16 je dána obzvláště dobrá možnost lehkého čištění a obzvláště vysoká necitlivost vůči mechanickému poškrábání.

Dále je třeba vzít zřetel na to, že index lomu lístkovitého materiálu 16 je v podstatě přizpůsoben plastové matici z polyakrylu. Index lomu polyakrylové matrice /PMMA/ činí 1,492 , zatímco index lomu slídových šulinek přibližně 1,5 . Částičky slídy by měly být alespoň tepelně předem zpracovány, ještě lépe dodatečně potaženy proti přijímání vody.

Příklady provedení vynálezu

V následujícím je pomocí příkladů objasněn efekt složení plastových tvarových dílů podle předloženého vynálezu na schopnost vyčištění a na odolnost vůči mechanickému poškrábání.

Směsi pro následující příklady byly zpracovávány za použití běžných licích postupů na deskovitý materiál a byly podrobeny čistícímu testu a testu na poškrábání.

Čistící test

Pomocí fixu se na rovině povrchu vzorku vytvoří kruhovitá stopa o šířce 3 mm a 1 mm . Po zatschnutí po dobu jedné hodiny se tyto stopy přejedou plastovou žínkou na hrnce při konstantním přitlačení 200x , popřípadě 1000x . Zbylé stopy se zjistí vizuálně a ohodnotí se známkami 1 až 6 . Znamka 1 značí úplné odstranění stop po fixu , znamka 6 značí, že se nedosáhlo prakticky žádného čistícího efektu.

Test na poškrábání

Vzorek se poškrabe neglazovaným keramickým předmětem. Povrch vzorku se čistí pomocí abrasivního čistícího prostředku. Dosavadní materiály vykazují viditelné škrábance bílé /znamka 6/ . Znamka 1 značí, že po vizuálním zhodnocení po čištění abrasivním prostředkem již nejsou stopy po škrábancích zřetelné.

P ř í k l a d 1

Připraví se lící směs následujícího složení :

- 36 hmotnostních dílů polymerního sirupu /MMA/PMA s asi 20 % podílu polymeru/,
- 0,7 hmotnostních dílů běžného zesíťovacího činidla,
- 0,5 hmotnostních dílů běžného peroxidického katalysátoru,
- 60 hmotnostních dílů cristobalitové moučky jako plnidla ve formě částic s rozdělením zrnitosti 0 až 200 μm , těžiště 30 až 40 μm ,
- 0,1 hmotnostních dílů hydrofobní kyseliny křemičité jako tixotropního činidla ,
- 1,4 hmotnostních dílů běžného prostředku pro oddělování z formy, jako je například kyselina stearová a
- 1 hmotnostní díl iriodinového barviva 163 Flitterperl s velikostí částic v rozmezí 30 až 200 μm .

Vedle toho je možno ještě ovlivnit barevný tón pomocí barevných past, jejichž podíl, vztažený na směs, bývá pod 0,1 hmotnostní díl.

Čistící test : známka 1 ;

Test na poškrábání : známka 1 .

P ř í k l a d 2

Při jinak stelném složení jako v příkladě 1

se použijí následující komponenty polymerního sirupu a plnidla ve formě částic :

- 30 hmotnostních dílů MMA/PMMA sirupu s asi 20% podílem polymeru ,
- 68 hmotnostních dílů křemenné moučky s rozdělením zrnitosti 100 až 200 μm .

Čistící test : známka 1 ;

Test na poškrábání : známka 1 .

P ř í k l a d 3

Připraví se licí směs následujícího složení :

- 25,5 hmotnostních dílů sirupu /jako v příkladě 1/
- 0,5 hmotnostních dílů zesíťovacího činidla
- 0,5 hmotnostních dílů peroxidického katalysátoru ,
- 73,5 hmotnostních dílů křemenné moučky s následujícími třemi různě zbarvenými frakcemi :
 - 50 hmotnostních dílů s velikostí částic 0 až 400 μm ,
 - 22 hmotnostních dílů s velikostí částic 300 až 800 μm a
 - 1,5 hmotnostních dílů s velikostí částic 100 až 200 μm ,
- 0,5 hmotnostních dílů prostředku pro oddělování z formy a

0,5 hmotnostních dílů iriodinového barviva 163 Flitterperl s velikostí částic 30 až 200 μm .

Čistící test : známka 1 ;

Test na poškrábání : známka 1 .

P ř í k l a d 4

U receptury podle příkladu 1 se mění podíl lístkovitého materiálu /iriodinové barvivo 163 Flitterperl/ v rozmezí od 0,2 do 3,2 hmotnostních dílů. Výsledky čistícího testu a testu na poškrábání jsou uvedeny v následující tabulce I .

T a b u l k a I

hmotnostní díly iriodinu 163	test na poškrábání	čistící test
0,2	2	5
0,4	1	4
0,8	1	2
1,6	1	1
3,2	1	1

P ř í k l a d 5

P ř í k l a d 5

Za stejných podmínek, jako je uvedeno v příkladě 4 , se na zkušebním materiálu provádějí testy. Tento materiál se od v příkladu 4 popsaného materiálu liší pouze tím, že velikost lístkovitého materiálu je menší nebo rovna 20 μ m /Iriodin 120 Rutil Glanzsatin/. Výsledky testu jsou uvedeny v tabulce II .

T a b u l k a II

hmotnostní díly Iriodin 120	test na poškrábání	čistící test
0,2	5	2
0,4	4	3
0,8	3	3
1,6	2	3
3,2	2	2

P ř í k l a d 6

V této řadě testů se zkouší složení, odvozené od receptury uvedené v příkladě 1 . Komponenty, které se od tohoto složení liší a jejich podíly, jakož i výsledky testů, jsou uvedeny v tabulkách IIIa a IIIb .

T a b u l k a IIIa

velikost částic plnidla cristobalit	hmotnostní díly plnidla	hmotnostní díly iriodin 163	test na poškrábání	čistící test
0-40 μ m	60	0	6	3
0-40 μ m	60	1	1	1
0-100 μ m	60	0	6	3
0-100 μ m	60	1	1	1
0-200 μ m	60	0	6	3
0-200 μ m	60	1	1	1

T a b u l k a IIIb

velikost částic plnidla křemen	hmotnostní díly plnidla	hmotnostní díly iriodin 163	test na poškrábání	čistící test
100-200 μ m	70	0	6	1
100-200 μ m	70	1	1	1
100-300 μ m	75	0	1	5

T a b u l k a IIIb /pokračování/

100-800 μ m	75	1	1	2
-----------------	----	---	---	---

Z vyhodnocení uvedených příkladů vyplývá, že při správné volbě velikosti lístkovitých částek v poměru k velikosti částic anorganického plnidla se také při v širokém rozmezí kolísající velikosti částic plnidla dosáhne velmi dobrých výsledků se zřetelem na možnost čištění a odolnost vůči poškrábání /viz příklady 1 až 3/.

Řada testů, uvedená v příkladě 4, ukazuje, že při optimální volbě velikosti částic plnidla a velikosti částek lístkovitého materiálu se již od podílu asi 0,5 % hmotnostních lístkovitého materiálu dosáhne výborných hodnot čistícího testu a testu na poškrábání. Tabulka I kromě toho ukazuje, že již od podílu asi 1,6 % hmotnostních se dosáhne optimálních hodnot testu na poškrábání i čistícího testu.

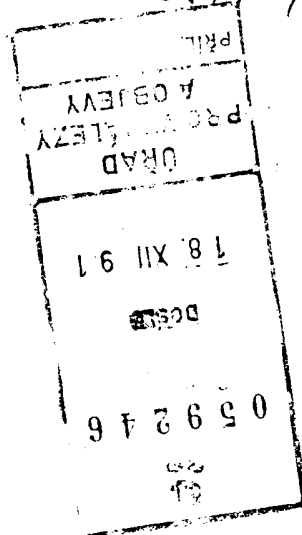
V příkladu 5 je ukázán vliv velikosti částic lístkovitého materiálu na možnost čištění a odolnost vůči poškrábání vzorků. Ani při podílu 3,2 % hmotnostních se v této směsi nedosáhne velmi dobrých hodnot testů. Důvodem pro to je to, že velká část lístkovitého materiálu není k dispozici na povrchu vzorku, ale tento materiál je uložen okolo částic plnidla. Řada testů v příkladě 5 /tabulka II/ však přesto ukazuje, že i při takovýchto nedobrych poměrech se s dostatečně vysokým přídatkem lístkovitého materiálu dosáhne velmi pod-

statného zlepšení odolnosti vůči poškrábání a možnosti čištění.

V řadě testů podle příkladu 6 se konečně proti sobě postavily vzorky s různě vysokým podílem plnidla a srovnávací vzorky s různou velikostí částic plnidla, které neobsahují žádný lístkovitý materiál.

Přímé srovnání ukazuje enormní vliv, který má již 1 % hmotnostní lístkovitého materiálu na odolnost vůči poškrábání a na schopnost čištění vzorků. Toto zjištění platí v celém širokém rozsahu velikostí částic plnidla a také pro polymerní matrice, velmi vysoce plněné anorganickými plnidly.

Obzvláště se dosáhne velmi dobré odolnosti vůči poškrábání a možnosti čištění pouze za přimísení lístkovité komponenty.



PATENTOVÉ NÁROKY

1. Lité plastové tvarové díly s organickou polymerní matricí, které jsou plněné anorganickým plnidlem ve formě částic,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že matrice obsahuje další komponentu z lístkovitého materiálu, alespoň v povrchové oblasti tvarového dílu.
2. Tvarové díly podle nároku 1 ,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že lístkovitý materiál je anorganického původu.
3. Plastové tvarové díly podle nároku 1 nebo 2,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že tvrdost lístkovitého materiálu odpovídá přibližně tvrdosti anorganického plnidla.
4. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 3 , v y z n a č u j í c í s e t í m , že průměrný větší rozměr lístkovitého materiálu je větší nebo rovný polovině střední velikosti zrn plnidla ve formě částic.
5. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 4 , v y z n a č u j í c í s e t í m , že lístkovitý materiál při působení vody nebo vodní páry

na povrch tvarových dílů nezpůsobuje žádné signifikantní zesvětlení barvy na povrchu tvarových dílů.

6. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 2 až 5, vyznačující se tím, že lístkový materiál zahrnuje částice slídy, které jsou pro snížení schopnosti pojímat vodu předžihány.

7. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 5 nebo 6, vyznačující se tím, že lístkový materiál je opatřen povlakem pro snížení schopnosti pojímat vodu.

8. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 2 až 7, vyznačující se tím, že lístkový materiál zahrnuje šupinaté částice skla.

9. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 8, vyznačující se tím, že průměr částic lístkovitého materiálu v rovině je v průměru větší nebo rovný $30\text{ }\mu\text{m}$.

10. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 9, vyznačující se tím, že tloušťka částic lístkovitého materiálu činí přibližně $0,5\text{ }\mu\text{m}$ nebo méně.

11. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 10, vyznačující se tím, že poměr tloušťky k většímu rozměru částic lístkového materiálu je v průměru menší nebo rovný $0,02$.

12. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 11, vyznačující se tím, že lístkový materiál je obsažen v podílu větším nebo rovném 0,3 % hmotnostních, vztaženo na litou hmotu.

13. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 12, vyznačující se tím, že lístkový materiál je obsažen v podílu menším nebo rovném 10 % hmotnostních, vztaženo na litou hmotu.

14. Plastové tvarové díly podle nároku 13, vyznačující se tím, že podíl lístkovitého materiálu je v rozmezí 0,5 až 4 % hmotnostní, vztaženo na litou hmotu.

15. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 11 až 14, vyznačující se tím, že lístkový materiál v hotovém tvarovém dílu pokrývá asi 10 % nebo více povrchu tohoto tvarového dílu.

16. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 15, vyznačující se tím, že index lomu lístkovitého materiálu je sladěn s indexem lomu polymerní matrice.

17. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 16, vyznačující se tím, že částice lístkovitého materiálu jsou vytvořeny jako částice se subtraktivním barevným efektem.

18. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 17, vyznačující se tím, že anorganické plnidlo je obsaženo v podílu asi 50 až

80 % , vztaženo na litou hmotu.

19. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 18 , v y z n a č u j í c í s e t í m , že jako anorganické plnidlo obsahují křemennou moučku, křemenný písek, cristobalitovou moučku nebo cristobalitový písek, jednotlivě nebo ve směsi.

20. Plastové tvarové díly podle jednoho z nároků 1 až 19 , v y z n a č u j í c í s e t í m , že lístkovitý materiál je v polymerní matrici uspořádán s přednostní orientací paralelně k povrchu těchto tvarových dílů.

21. Způsob výroby litých plastových tvarových dílů podle nároků 1 až 20 , z monomerového sirupu, obsahujícího popřípadě předpolymery, do kterého se přimísí anorganické plnidlo, přičemž tato směs se zavede do lící formy a vytvrdí se, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se do uvedeného sirupu před jeho zavedením do formy přimísí komponenta sestávající z lístkovitého materiálu a tento sirup se zavede do formy tak, že se pro uspořádání částic lístkovitého materiálu v polymerní matrici, tvořící se při vytvrzování, vytváří přednostní směr přibližně paralelní s povrchem plastového tvarového dílu.

22. Způsob podle nároku 21 , v y z n a č u j í c í s e t í m , že se viskozita sirupu nastaví v rozmezí 60 až 200 cP .

23. Způsob podle nároku 22 , v y z n a č u j í c í s e t í m , že se viskozita

sirupu nastaví v rozmezí 80 až 180 cP .

24. Způsob podle nároku 22 nebo 23 ,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že se viskositá
sirupu nastaví obsahem předpolymeru v tomto sirupu.

25. Způsob podle jednoho z nároků 21 až 24 ,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že se viskositá
sirupu uvede v soulad s tvarem a velikostí částic líst-
kovitého materiálu tak, že se při procesu lití dosáhne
přednostní orientace v uspořádání částic lístkovitého ma-
teriálu při tom panujícími stříhovými silami.

26. Způsob podle jednoho z nároků 21 až 25 ,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že se směs, obsa-
hující sirup, anorganické plnidlo a lístkovitý materiál,
zavede do formy tak, že se již ~~při~~ v při tom použitém
přiváděcím prostředku alespoň částečně nastaví přednost-
ní orientace částic lístkovitého materiálu.

