



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243631

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 08 L 63/10

(22) Přihlášeno 14 12 83.

(21) PV 9396-83

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 15 05 87

(75)

Autor vynálezu

WIESNER IVO ing.; NOVÁK JIŘÍ ing. CSc., ÚSTÍ nad Labem;
BÖHM BOHUMIL, PRAHA

(54) Způsob výroby pružných forem

Způsob výroby pružných forem na bázi syntetických pryskyřic s minimálním smrštěním, vhodných k výrobě odlitků, zvláště pro kopírování uměleckých děl.

Toho bylo dosaženo tím, že se jako vytvrditelné pryskyřice použije hmoty sestávající hmotnostně ze 70 až 80 dílů epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 440 až 600, 18 až 25 dílů butyl- nebo 2-ethylhexylakrylátu, 2 až 10 dílů dibutylftalátu nebo di-(2-ethylhexyl)ftalátu a trimethylhexametylendiaminu nebo hexametylendiaminu v množství 98 až 120 % teorie, vztaženo na obsah epoxidových a akrylových skupin.

Vynález se týká pružných forem k výrobě sádrových, keramických, kaučukových nebo plastových odlitků či zálitků při teplotách 10 až 80 °C.

Při výrobě odlitků či zálitků z reaktoplastů nebo z jiných materiálů se používají formy z nejrůznějších hmot. Očekávali se výroba velkého počtu kusů, je vhodné používat ocelové formy. Zejména pro hladké odlitky s ostrými okraji. Jejich nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady, velká hmotnost a tím zhoršená manipulovatelnost a značná pracnost už při jednoduchém reliéfu.

Hmotnost formy lze snížit použitím hliníku a jeho slitin. Avšak ani tyto materiály se nehodí pro výrobu tvarově komplikovaných odlitků či zálitků. Proto se často používá sádra, ale sádrové formy jsou těžké a křehké. Mají krátkou životnost. Lepší výsledky dává použití polyesterových pryskyřic, jenže jako sádra nezachovávají věrně rozměry.

Model, podle kterého chceme odlévat formu musí být vyroben rozměrově větší o reakční smrštění při vytvrzování pryskyřice. Epoxidové pryskyřice tvrzeňé alifatickými polyaminy mají menší smrštění než metakrylátové plasty, ale nedovolují mít u odlitku negativní reliéf. Epoxidová pryskyřice plněná hmotnostně 1:1 mletým taveným křemem v amorfní formě, má součinitele délkové teplotní roztažnosti v oblasti 0 až 1 000 °C, $0,54 \cdot 10^{-6}$ mm/mm.°C, což se projevuje jako lineární smrštění 0,6 až 0,8 %. Výše jmenované hmoty postrádají pružnost a ohebnost, která je důležitá pro vyformování zálitku po želatinační době.

Velkým pokrokem bylo zavedení forem ze silikonového kaučuku. Jsou pružné a odolné proti vyšším teplotám. Z počátku mají malé smrštění kolem 0,6 %, ale postupem času se smršťují dále, až dosáhnou hodnot kolem 2,6 %. Proto umělci často snímají kopie originálů na silikonu, ale modifikovaným polyvinylchloridem. Lépe dodrží rozměry, např. poměr délky rukou k tělu. Musí se ale pracovat s roztaveným materiálem při teplotě asi 170 °C. Socha se potře kopírovací hmotou v tloušťce 2 až 4 mm, nechá se zatuhnout a pak se kolem udělá sádrový fixační dělený odlitek. Při teplotách pod 170 °C se nedá pracovat, protože vzniká rosol, který nelze roztřídit.

Nyní bylo nalezeno, že uvedené nedostatky odstraňuje způsob výroby pružných forem s minimálním smrštěním z vytvrditelné syntetické pryskyřice podle vynálezu tím, že se jako vytvrditelné syntetické pryskyřice použije hmoty sestávající hmotnostně ze 70 až 80 dílů epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 440 až 600, 18 až 25 dílů butyl- nebo 2-etylhexylakrylátu, 2 až 10 dílů dibutylftalátu nebo di-(2-etylhexyl)ftalátu a trimethylhexametylendiaminu nebo hexametylendiaminu v množství 98 až 120 % teorie, vztaženo na obsah epoxidových a akrylových skupin.

Vlastnosti forem vyrobených podle vynálezu mohou být měněny ovlivňováním hustoty, polárnosti i topologie strukturní sítě hmoty prostřednictvím změny kvality i kvantity výchozích složek. Změnou druhů a podílů plniv lze ovlivnit mechanické a elektrické vlastnosti (pevnost, otěr, povrchový odpor), zpracovatelnost (viskozita, tixotropie), množstvím tvrdidla, plnitelnost a vyjímateľnost z forem.

Optimální podíl je třeba u každého plniva i tvrdidla zjistit individuálně. Plněním se obvykle mírně sníží rychlost růstu izolované trhliny, rychlost tvarového zotavení může být zvýšena i snížena.

Používané epoxidové pryskyřice se připravují známými způsoby kondenzací epichlorhydrinu s dianem v alkalickém prostředí. Při tvrzení aminová a polyaminoamidová tvrdidla užívaná podle vynálezu mají aminové číslo 150 až 1 800 mg KOH/g a působí tvrzení kapalných směsí podle vynálezu při teplotách 0 až 60 °C, při množství tvrdidla odpovídajícím 80 až 200 % teorie vůči obsahu reaktivních skupin. Při tvrzení lze používat látky zpomalující nebo urychlující chemické reakce látek ve směsi jako jsou fenolické sloučeniny, voda, polyoly, thiooly, ketony, cyklické étery a podobně. Někdy je vhodné použít i látky ovlivňující rozlív, povrchové napětí a podobně.

Je možno použít běžná plniva jako jsou grafit, písek, mastek, křída, sádra, skelná moučka, infusoriové hlinky, mletý šamot, popílek, cement, korundový a granátový odpad, amorfni kysličník křemičitý, silikagel, kysličník hlinitý, kovové prachy, práškový PVC a jiné polymery a kopolymery, azbest, pigmenty jako je kysličník zinečnatý a podobně.

Hmoty vytvářející pružné formy podle vynálezu mají kaučukovitý charakter, projevující se vysokou tažností (150 až 180 %), při dostatečné pevnosti v tahu (5 až 15 MPa) a povrchové tvrdosti 60 až 80 °ShA.

Někdy je vhodné postupovat tak, že do předem uzavřeného prostoru se vnese reaktivní směs a do ní se vtlačí předloha.

Formy podle vynálezu lze využít i pro výrobu částí strojů a přístrojů, náhradních dílů, hraček, obkládaček, ozdobných a upomínkových předmětů a podobně.

Výhody nového řešení podle vynálezu spočívají v tom, že pružné formy mají neměřitelné smrštění, takže není nutno počítat s výrobou modelu rozměrově většího. Povrch forem je hladký, o tvrdosti 60 až 80 °Shore A, vyformování je snadné a dosáhlo se podstatného snížení pracnosti.

P ř í k l a d

Připravila se směs o složení 75 hm. dílů epoxidové pryskyřice o střední mol. hmot. 571, 23 hm. dílů n-butylnakrylátu a 2 hm. dílů dibutylftalátu. Po dokonalé homogenizaci se při pokojové teplotě přidalo ke směsi 19,4 hm. dílů (110 % teorie) trimethylhexametylendiaminu a homogenní kompozice se použila k oblití plochého reliéfu, předem opatřeného vhodnou separační vrstvou. Po vytvrzení se z pružné a ohebné hmoty vyloupil reliéf (matrice) a získala se forma vhodná pro výrobu nejméně 100 ks replik. Vytvrzená hmota má pevnost v tahu 7,1 MPa, tažnost 170 % a povrchovou tvrdost 58 °ShA.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby pružných forem s minimálním smrštěním z vytvrditelné syntetické pryskyřice, vyznačující se tím, že se jako vytvrditelné syntetické pryskyřice použije hmoty sestávající hmotnostně ze

70 až 80 dílů epoxidové pryskyřice o střední molekulové hmotnosti 440 až 600,

18 až 25 dílů butyl- nebo 2-ethylhexylakrylátu,

2 až 10 dílů dibutylftalátu nebo di-(2-ethylhexyl)ftalátu a trimethylhexametylendiaminu nebo hexametylendiaminu v množství 98 až 120 % teorie, vztaženo na obsah epoxidových a akrylových skupin.