



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248 326

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 01 85
(21) PV 609-85

(51) Int. Cl.
B 29 D 22/00

(40) Zveřejněno 12 06 86
(45) Vydáno 01 08 88

(75)
Autor vynálezu

KOUBA KAREL RNDr.,
LUČNÝ MIROSLAV,
ŠURANSKÝ JAROSLAV ing., GOTTWALDOV,
ŠINDLER PAVEL ing., FRYŠTÁK,
ŠUM JAROMÍR, KROMĚŘÍŠ,
VÁCLAVEK MIROSLAV ing., GOTTWALDOV

(54)

Způsob výroby velkoplošných dutých předmětů z plastů

Řešení se týká způsobu výroby velkoplošných dutých předmětů z plastů zejména určených pro výměníky tepla nebo sluneční kolektory. Účelem řešení je, aby nový způsob umožnil použití jednoduššího a levnějšího zařízení a aby bylo docíleno energetických úspor. Účelu se dosáhne následujícím postupem. Mezi formy lisu se umístí dvě fólie nebo desky. Mezi ně se zasune topná deska na její strany se fólie formou přitlačí zatímco mezi fólie a stěny topné desky se přivede vakuum. Po nahřátí fólie do plastického stavu se podtlak zruší. Z prostoru mezi fóliemi a formou se odsává vzduch, čímž se fólie vytvaruje podle reliéfu forem. Vytvarované fólie jsou vakuem drženy na formách a spolu s nimi se oddálí od topné desky, tato se pak přemístí do tepelně izolovaného prostoru. Formy s vytvarovanými fóliemi dosud v plastickém stavu se sevřou, čímž se v určených místech svaří a uzavřou se duté prostory. Po ochlazení a oddělení forem se vyjme hotový výrobek.

Vynález se týká způsobu výroby velkoplošných dutých předmětů z plastů, které jsou určeny k plnění funkce výměníků tepla. Tyto předměty jsou charakterizovány sítí vnitřních kanálků, ve kterých proudí teplosměnné médium. Kanálky vzniknou vytvarováním dvou plochých desek nebo fólií a jejich spojením. Hlavní aplikační oblast tvoří plastové výměníky tepla jako absorbéry ve slunečních kolektorech, výměníky tepla pro tepelná čerpadla a výměníky tepla pro tepelná čerpadla a výměníky tepla ve funkci vyhřívacích těles, např. při vytápění místností podlažním topením nebo radiátory.

V současné době se duté předměty z plastů sloužící jako výměníky tepla vyrábějí technologií extruzního vyfukování. Touto technologií lze zhotovovat výměníky tepla pouze do jistého maximálního rozměru, který je určen pevností zpracovávaného plastu v tavenině a konstrukcí vyfukovacího stroje. Vyrobit plastový výměník tepla o ploše $0,5 \text{ m}^2$ si vyžádá mít k dispozici vyfukovací stroj o rozměrech $(5 \times 5 \times 8) \text{ m}^3$ o značné pořizovací ceně. Další možnou technologií výroby plastových výměníků tepla je tvarování dvou částí plochých desek nebo fólií a jejich následné spojení. Vytvarování obvykle nečiní potíží, mnohem nesnadnější je dosáhnout spolehlivého a dokonalého spojení. Používá se klasické metody ohřevu spojovaných ploch a jejich stlačení po přechodu do plastického stavu. Svařování se provádí pomocí vysokofrekvenčního elektrického pole nebo ultrazvukem. Nevýhodou technologie tvarování a následného spojení je hlavně energetická náročnost, pracnost a nespolehlivost svárů při jejich malé pevnosti. Značná energetická náročnost vyplývá ze skutečnosti, že u této technologie je nutno vyrobit fólii, to je první ohřev, vytvarovat fólii - druhý ohřev a svařit vytvarované fólie - třetí ohřev.

Způsob výroby vakuovým tvarováním s infraohřevem jedné fólie, následným ohřevem druhé fólie a spojením těchto dvou fólií v teplém stavu nevedl k uspokojivým výsledkům. Takto zhotovené plastové výměníky tepla nevyhovovaly požadavkům pevnosti a spolehlivosti svárů. Kontinuální výroba dutých plošných předmětů spočívající v kombinaci technologie vytlačování a vakuového tvarování na jednom výrobním zařízení je technicky i ekonomicky značně nákladná.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob výroby předmětů z plastů, jehož podstata spočívá v tom, že mezi formy lisu se umístí dvě fólie nebo desky, mezi ně se zasune topná deska, na jejíž stěny se fólie formou přitlačí. Mezi fólie a stěny topné desky se přivede vakuum. Po nahřátí fólií do plastického stavu se podtlak zruší, z prostoru mezi fóliemi a oběma díly forem se odsává vzduch, čímž se fólie vytvarují podle reliéfu forem. Vytvarované fólie jsou vakuem dále drženy na formách a spolu s nimi se oddálí od topné desky. Tato se pak přemístí do tepelně izolovaného prostoru. Formy s vytvarovanými fóliemi dosud v plastickém stavu se sevrou, čímž se v určených místech sváří a uzavřou se duté prostory. Po ochlazení výlisku a oddálení forem se vyjme hotový výrobek.

Postup podle předloženého vynálezu skýtá tyto výhody. Zařízení možno realizovat jednodušeji o menších rozměrech a hmotnosti a za nižší pořizovací náklady než doposud užívaná zařízení pro extruzní vyfukování. Vzhledem k použité technologii vakuového tvarování odpadá nutnost vyvozovat uzavírací síly forem, které při běžném extruzním vyfukování činí řádově 10^6 N. Energetická bilance procesu je příznivější, neboť pro spojení je využito tepla dodaného do plastové fólie při tvarování. Topná deska plní dvojí funkci, je v kontaktu s vyhřívanou fólií, která je z druhé strany přidržována formou. Odpa-
dají problémy s prověšováním fólie při zahřátí a z tohoto důvodu může být plocha plastového výměníku tepla neomezena. Druhou funkci plní zajištěním stejné homogenity teplotního pole

v celé ploše fólie. Proti použití infraohřevu je toto mnohem výhodnější a významně přispívá ke zlepšení kvality výrobku. Stejným postupem možno vyrábět i silnostěnné plastové výměníky tím, že fólie jsou nahrazeny deskami.

Nalezený postup byl experimentálně ověřen na modelovém zařízení při zhotovování dutých předmětů z plastů. Jako materiálu bylo použito polypropylenu plněného 40 % CaCO_3 a 3 % sazí. Topná deska byla vyhřívána na teplotu 205 °C. Zmenšený model slunečního kolektoru vyrobený tímto postupem byl úspěšně testován tlakem 0,6 MPa.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby velkoplošných dutých předmětů z plastů zahrátím topnou deskou a tvarováním vakuem, vyznačený tím, že mezi formy lisu se umístí dvě fólie, mezi ně se zasune topná deska, na jejíž strany se fólie formou přitlačí, mezi fólie a stěny topné desky se přivede vakuum, po nahřátí fólií do plastického stavu se podtlak zruší, z prostoru mezi fóliemi a formou se odsává vzduch, čímž se fólie vytvarují podle reliéfu forem, vytvarované fólie jsou vakuem drženy na formách a spolu s nimi se oddálí od topné desky, která se pak přemístí do tepelně izolovaného prostoru, formy s vytvarovanými fóliemi dosud v plastickém stavu se sevřou, čímž se v určených místech svaří a uzavřou se duté prostory, po ochlazení výlisku a oddálení forem se vyjme hotový výrobek.