ČESKÁ A SLOVENSKÁ FEDERATIVNÍ REPUBLIKA
(19)

FEDERÁLNÍ ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU (12)

(21) 01189-92

(13) A3

(22) 17.04.92

(32) 24.04.91

(31) 91/08934

(33) GB

(40) 18.11.92

5(51) B 29 C 65/14
//B 29 K 23:00

(71) British Gas plc, London, GB

(72) Stafford Trevor George, Whitley Bay, GB
Smart Andrew, Whickham, GB

(54) Způsob vytváření svarových spojů mezi polyolefinovými členy

(57)
Způsob vytváření svarových spojů mezi polyolefinovými členy, při kterém se polyethylenová trubka spojuje tavným svarem se spojkou ze zesítěného polyethylenu, která byla předem rozšířena, aby byla tepelně regenerovatelná. Energie záření - viditelného nebo infračerveného - osvětluje vnější povrch spojky řadou reflektorových lamp. Tím se spojka smršťí a je tlačena do styku s trubkou za vzniku svaru mezi spojkou a přilehlými konci trubek. Nebo se trubka protáhne a vloží do otvoru ve stěně trubky, s níž je spojována. Do protažené trubky se zavede lampa, energie záření způsobí její expanzi a tak styk s okrajem otvoru za vytvoření svarového spoje.

1189-92

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY PŘIJ.

Způsob vytváření svarových spojů mezi polyolefinovými členy

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu vytváření svarových spojů mezi polyolefinovými členy. Způsob je využitelný pro členy z polyethylenu a z jiných polyolefinů, například z polypropylenu a z polybutylenu. Zvláště se pak týká způsobu vytváření svarových spojů členů, z nichž jeden je ze sesíťovaného materiálu.

Dosavadní stav techniky

Je výraznou vlastností zesíťovaného materiálu, že při dosažení teplot, které normálně odpovídají teplotě tání, dostávají kaučukovitý avšak stále pevný charakter; platí to například pro polyethylen. Je to proto, že se krystalická struktura polyethylenu narušuje, trojrozměrné zesíťování polymeru však zůstává v důsledku přítomných molekulárních příčných vazeb. Dalším důsledkem chování zesíťovaného polyethylenu při "tavení" je změna optických vlastností.

Nepigmentovaný zesíťovaný polyethylen má mléčně bílý vzhled v důsledku lámání světla krystalickou strukturou materiálu. Při teplotě kolem 130 °C se tato krystalická struktura bortí a základní polymerní struktura se dostává do amorfní fáze taveniny. V takovém stavu je materiál čirý jako sklo.

Pozorování této změny optického charakteru podnítilo myšlenku využití radiační energie jakožto prostředku pro svařování zesíťovaného polyethylenu s nezesíťovaným materiálem. K takovým svarům v podstatě dochází tak, že se povrchy dvou materiálů uvádějí do vzájemného styku při teplotě, která je vyšší než jejich teploty krystalického tání. Pro vytvoření svarů mezi zesíťovaným polyethylenem, podléhajícím deformačním změnám, jako je srážení, je nutné zahřívat celý objem materiálu, aby teplota hmoty materiálu byla vyšší, než je teplota krystalického tání.

Potřeba prohřátí zesíťovaného produktu vyžaduje dodání značného množství tepla běžným elektrickým odporovým drátem nebo technikou horkého železa, přičemž je proces pomalý, jelikož je materiál špatným vodičem. Kromě toho předání tepelné energie vedením vyžaduje teplotní gradient. Například pro zvýšení vnitřní teploty stěny na 140 °C pro uskutečnění svaru je třeba udržovat vnější povrch na teplotě nad 250 °C, při které může docházet k odbourání. Myšlenka použití radiační energie k současnému prohřátí a svaru styčných ploch tyto problémy řeší. Zesíťovaný polyethylen absorbuje elektromagnetické záření o viditelných a infračervených frekvencích až do roztavení, kdy se stane čirým, přičemž prochází větší množství záření. Pokud povrch, na který se navařuje, je sám pigmentovaný, zvyšuje se absorpce energie na styčném povrchu. Hlavní tepelnou výhodou tohoto řešení je skutečnost, že doba prohřívání je kratší, teplota venkovního povrchu nestoupá nadměrně, celkové množství absorbované energie je pro danou teplotu svařování menší, takže se může i snižovat nutné chlazení. Hlavní předností je, že svařovací zařízení pro tento proces může být jednoduché a primitivní. Kromě toho se enrgie může dodávat jakožto radiační energie do bezprostřední blízkosti svaru bez zřetele na polohu místa, ve kterém se má svar uskutečnit.

Americký patentový spis číslo 3 953059 popisuje způsob spojování trubek, přičemž jedna trubka je z polyethylenu o vysoké hustotě a připojuje se na stěnu druhé trubky rovněž z polyethylenu o vysoké hustotě. Ve stěně druhé trubky se vytvoří otvor, který má menší průměr, než je průměr první trubky. Spojovaný konec první trubky se napřed rozšíří směrem ven. Pak se tentýž konec za studena v zápustce zpěchuje ke zmenšení průměru konce trubky. Zmenšený průběr konce polyethylenové trubky se pak zasune do otvoru ve druhé trubce. Za studena napěchovaný konec první trubky se po regeneraci, díky její mechanické paměti, přitlačí k původnímu průměru první trubky a tak se dosáhne těsného spoje uvnitř otvoru ve stěně druhé trubky. Nakonec se nanese okolo první trubky, v místech jejího spojení s druhou trubkou, tmel nebo lepidlo.

Dvě trubky při způsobu podle shora uvedeného amerického patentového spisu číslo 3 953059 nejsou spojeny tavným svařováním. Způsob je popisován jako vhodný pro spojování kanalizačních trub, jasně se však nehodí pro vytváření svarových spojů například v případě vodovodních a plynovodních trubek.

Podstata vynálezu

Podstata způsobu vytváření svarových spojů mezi prvním členem z polyolefinového materiálu a druhým členem ze zesíťovaného materiálu podle vynálezu spočívá v tom, že se spojované členy uspořádají tak, že alespoň jedna část vnitřního povrchu jednoho člene obklopuje a je přivrácena k alespoň části vnějšího povrchu druhého člene, přičemž tento druhý člen je teplem regenerovatelný a povrch tohoto druhého člene, vzdálený od těchto přivrácených povrchů spojovaných členů, se podrobuje působení radiační energie tak, že alespoň v oblasti přivrácených částí povrchů tento druhý člen regeneruje směrem k uvedenému prvnímu členu a vtlačuje se do styku s protilehlým povrchem prvního člene tak, že protilehlé povrchy dosahují teploty, při níž dojde k tavnému svaření.

Při jednom provedení způsobu podle vynálezu se druhý člen rozšíří, aby byl tepelně regenerovatelný.

Podle jiného provedení způsobu podle vynálezu se druhý člen protáhne, aby byl tepelně regenerovatelný.

Oba tyto způsoby provedení vynálezu jsou dále popsány ve formě příkladu praktického provedení. Provedení blíže objasňují připojené výkresy. Na obr. 1 je příčný řez a na obr. 2 je podélný řez trubkami, uspořádanými konci k sobě ve spojce v poloze, připravené pro spojení spojkou, přičemž spojka je ze zesíťovaného materiálu a tvoří uvedený druhý člen, přičemž obě trubky tvoří první člen. Na obr. 3 je podélný řez dokončeného spoje mezi oběma trubkami a spojkou z obr. 1 a 2. Na obr. 4 je trojrozměrný pohled na druhé provedení vynálezu, přičemž druhý člen má podobu protažené trubky, zasahující

do otvoru ve stěně trouby, tvořící první člen a na obr. 5 a 6 jsou řezy protažené trubky a části stěny trouby před spojením a po ukončeném spojení.

Příklad provedení vynálezu

Podle prvního provedení vynálezu, znázorněného na obr. 1 až 3, jsou dvě polyethylenové trubky 10 a 12 uspořádány konci k sobě a koncové části těchto trubek jsou přemostěny dutou válcovou spojkou 14, zhotovenou ze zesíťovaného polyethylenu. Trubky 10 a 12 tvoří první člen a spojka 14 tvoří druhý člen. Spojka 14 má vnitřní povrch vroubkovaný a je rozšířena tak, aby byla tepelně regenerovatelná. Spojka 14 má vnitřní průměr poněkud větší než 90 mm po expanzi, tedy vnitřní průměr asi 92 mm, přičemž vnější průměr spojovaných trubek 10 a 12 je 90 mm. Vnější průměr spojky 14 je jmenovitě 110 mm.

K osvětlení vnějšího povrchu spojky 14 je uspořádána řada 150 W lamp 20. Lampy jsou rovnoměrně rozděleny po obvodu, jak patrno z obr. 1. Ke sledování teplot je použito termočlánků na vnějším povrchu spojky 14 a na vnějším povrchu trubky 10. Teplo se šíří spojkou 14 kolmo k jejímu povrchu a po přibližně 10 minutách se spojka 14 stává čirou a smršťí se do styku s trubkami 10 a 12. Teplota trubky 10 překračuje 140 °C a vytvoří se tavný svarový spoj mezi spokou 14 a trubkami 10 a 12. Jak je patrné z obr. 3, smršťí se spojka 14 dostatečně k tomu, aby vnitřní povrch pronikl oxidovanou vrstvou vnějšího povrchu trubek 10 a 12, přičemž dojde k tavnému svaru se základním materiálem trubek 10 a 12, ležícím pod povrchovou vrstvou. Vnější povrchy trubek 10 a 12 nejsou nijak předem upraveny.

Toto uspořádání je základem způsobu spojování dvou trubek 10 a 12 se spojkou 14, které není omezováno počáteční vzduchovou mezerou mezi spokou 14 a trubkami 10 a 12.

Podle druhého provedení způsobu podle vynálezu, znázorněného na obr. 4 a 5, je prvním členem polyethylenová trubka 30 s vnějším průměrem 125 mm. Do trubky 30 je vyříznut otvor 32

o průměru 20 mm a otvor 32 je definován povrchem hrany 34 otvoru 32. Druhým členem je trubka 40 ze zesíťovaného materiálu o průměru 20 mm. Na stroji pro zkoušku tahem se trubka 40 protáhne do vytažené části 42 s vnějším průměrem 10 mm. Vytažená část 42 se vloží do otvoru 32 a do trubky 40 se zavede projektorová lampa 50, 12 V, 20 W, Vnitřní povrch trubky 40 je osvětlován a vytažená část 42 expanduje do styku s hranou 34. Lampu 50 lze pak zastrčit do vytažené části 42. Vytažená část 42, přivrácená k povrchu hrany 34, je k této hraně přitlačována a vytváří se tavný svarový spoj, znázorněný na obr. 6. V průběhu rozšiřování vytažené části 42 přechází její vzhled ze zakaleného na čirý a světlo lampy 50 účinněji prochází polyolefinovým materiálem v rozhraní přiléhajících povrchů vytažené části 42 a povrchu hrany 34. V konečném spoji má trubka 40 téměř stejný průměr po celé délce. První člen, trouba 30, je mírně napěchován v místech 52 a 54, kde jsou vytvořeny prstencovité "nákružky", obklopující trubku 40 a 42.

Popsaný spoj je užitečný v případě plynového potrubí, kde trouba 30 je hlavní a trubka 40 je odbočkou od hlavního potrubí ke spotřebiteli. Trubku 40 je možno prostrčit existující litinovou přípojkou /neznázorněno/, když je žádoucí zlepšení přípojky pomocí polyethylenové trubky.

Lampu 50 lze od spotřebitele prostrčit do otevřeného konce vytažené části 42 uvnitř trubky 30 nebo je možno ji zasunout hlavní trubkou 30 speciálně zkonstruovaným přístrojem k uskutečnění svarového spoje uvnitř hlavní trubky 30. Po ukončení spojování je možno přístroje použít k obrobení přečnívajícího konce vytažené části 42 v hlavní trubce 30, jak znázorněno na obr. 6.

Průmyslová využitelnost

Vynález je využitelný u velkých i malých trub. Hlavní trouba může mít průměr 1 m nebo více m a připojované trubky mohou mít průměr například 125 mm k připojení k hlavnímu potrubí. Trubky se mohou spojovat spojkami o průměru alespoň 500 mm. Dochází ke svarovým spojům polyolefinových trubek.

1189-92

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY
17 11 92

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob vytváření svarových spojů mezi polyolefinovými členy přičemž je první člen z polyolefinového materiálu a druhý člen ze zesíťovaného polyolefinového materiálu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se spojované členy uspořádají tak, že alespoň jedna část vnitřního povrchu jednoho člene obklopuje alespoň část povrchu druhého člene a je k němu přivrácena, přičemž tento druhý člen je teplem regenerovatelný, a na povrch tohoto druhého člene, vzdálený od přivrácených povrchů spojovaných členů, se působí radiační energií, přičemž se alespoň v oblasti přivrácených částí povrchů druhý člen regeneruje směrem k uvedenému prvnímu členu a vtlačuje se do styku s protilehlým povrchem prvního členu za dosahování teplot protilehlých povrchů, při nichž dojde k tavnému svaření.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jedním spojovaným členem je druhý člen a je expandován tak, aby byl tepelně regenerovatelný.

3. Způsob podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhý člen má vnitřní povrch opatřený zoubky.

4. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že druhý člen tvoří jiný člen a tento druhý člen je vytažen, aby byl tepelně regenerovatelný.

5. Způsob podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že prvním členem je trubka definovaná stěnou a vnitřním povrchem protilehlých povrchů je hrana otvoru, vytvořeného ve stěně trubky.

6. Způsob podle nároku 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že radiační energií je infračervené světlo.

7. Způsob podle nároku 1, 2 nebo 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že radiační energií je světlo prstence lamp obklopujících druhý člen.

8. Způsob podle nároku 1, 4 nebo 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že radiační energií je světlo, vydávané žárovkou, zasunutou dovnitř druhého člene.

9. Způsob podle nároku 1 v popise popsaný za pomoci obr. 1 až 3.

10. Způsob podle nároku 1 v popise popsaný za pomoci obr. 4 a 5.

1199-92

FIG. 1.

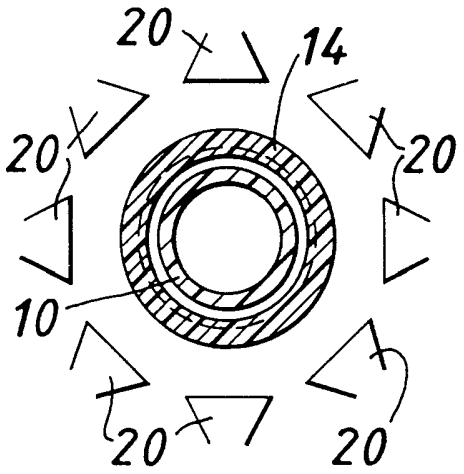


FIG. 2.

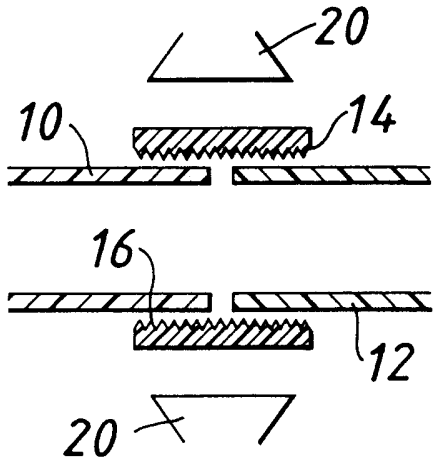
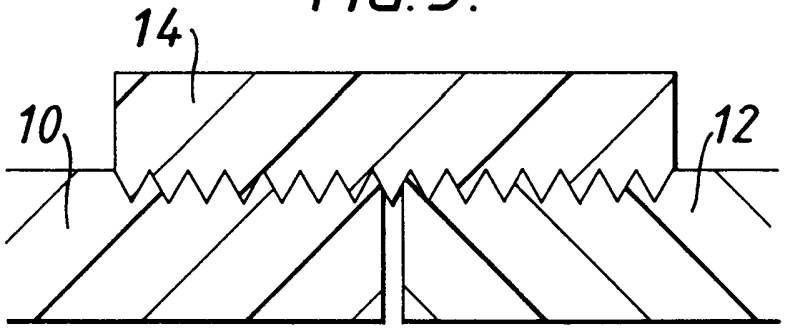


FIG. 3.



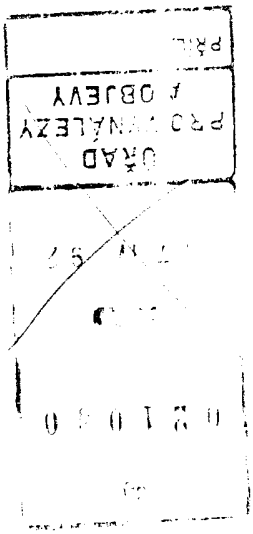


FIG. 4.

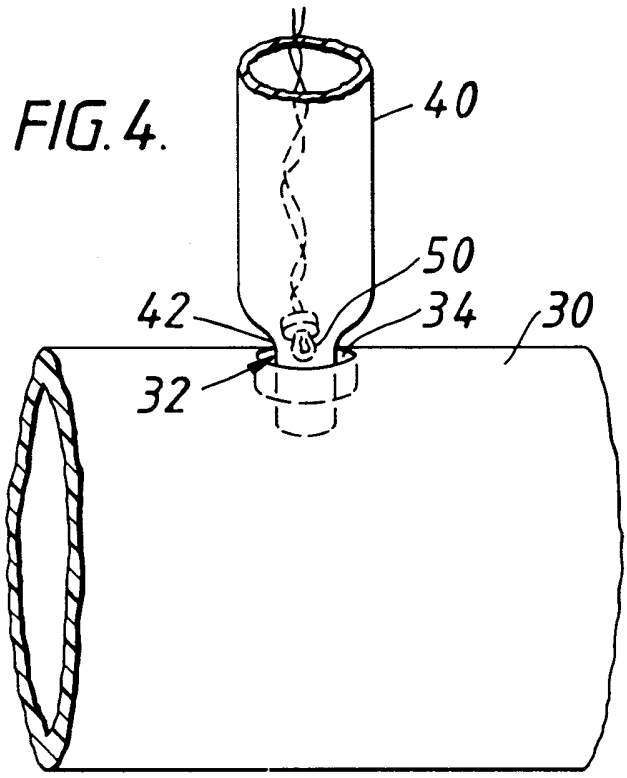


FIG. 5.

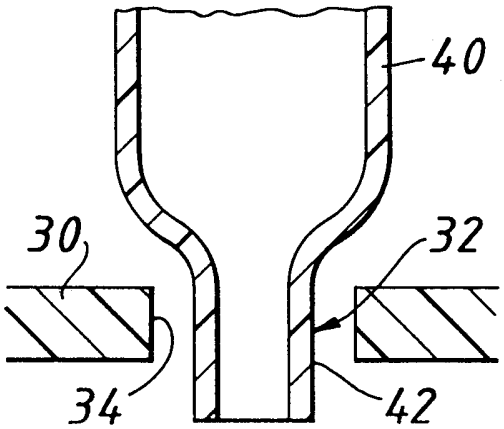
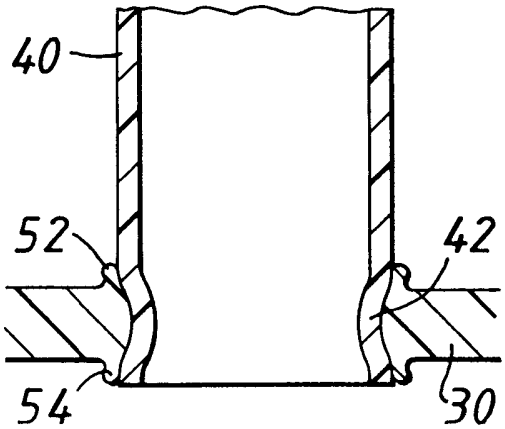



FIG. 6.