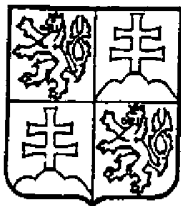


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 02925-91.1

(13) A3

5(51) H 02 G 9/06

(22) 24.09.91

(32) 24.09.90, 08.12.90

(31) 90/4030217, 90/4039275

(33) DE, DE

(40) 15.04.92

(71) Vogelsang Ernat dipl.-ing. dr. GmbH and Co. KG, Herten/Westf., DE

(72) Vogelsang Horst, Herten/Westf., DE

(54) Svazek trubek pro vedení kabelů a způsob výroby
trubkové sestavy pro tento svazek

(57)

Svazek trubek pro vedení kabelů je proveden ze stejných trubek (2) z plastu, spojených pomocí vytvarovaných a deformovatelných podélných spojovacích mustků (3) a rozložitelných do rovné trubkové sestavy (4). Svazek (1) sestává ze tří trubek (2) z plastu, trubky (2) z plastu mají vnější průřez (5), který alespoň z části náleží pravidelnému šestiúhelníku, vnější plochy trubek (2) z plastu náležející části pravidelného šestiúhelníka vnějšího průřezu (5) tvoří dotykové plochy (6) trubek (2) z plastu ve svazku (1), dotykové plochy (6) trubek (2) z plastu leží ve svazku (1) ploše na sobě s úzkými dotykovými štěrbinami a tvoří až na tyto dotykové štěrbině masivní jádro svazku (1), přičemž spojovací mustky (3) jsou ve svazku (1) těsnicími lamelami, které dotykové štěrbině a na ně směrem ven napojené deformační mezery (7) zakrývají. Podstatou způsobu výroby trubkové sestavy (4) pro svazek (1) trubek pro vedení kabelů je, že v průběhu protlačování se nejdříve vytvářejí trubková sestava (4) se spojovacími mustky (3) a teplem protlačování se v kalibrovacím nástroji kalibrují vnější plochy průřezu a současně s nimi se dimenzují pozdější dotykové plochy (6) s ohledem na smrštění po ochlazení jako lícovací plochy pro svazek (1) trubek (2) na vedení kabelu.

PV 2925 91.2

PRIL.	ÚŘAD PRO VYVÁLEZY A OBJEVY	24. IX 91	00510	44068	21
-------	----------------------------------	-----------	-------	-------	----

Svazek trubek pro vedení kabelů a způsob výroby trubkové sestavy pro tento svazek

Oblast techniky

Vynález se týká svazku trubek pro vedení kabelů ze stejných trubek z plastu, spojených pomocí vytvarovaných a deformovatelných podélných spojovacích můstků a rozložitelných do rovné trubkové sestavy. Vynález se dále týká způsobu výroby trubkové sestavy pro tento svazek trubek. Výraz "svazek trubek pro vedení kabelů" znamená, že se do jednotlivých trubek z plastu zatáhnou kabely. Tento svazek trubek může být dále rovněž zatažen do ochranné trubky.

Dosavadní stav techniky

Svazky trubek pro vedení kabelů jsou složeny z rovné trubkové sestavy, v níž jsou jednotlivé trubky spojeny spojovacími můstky. Tyto trubkové sestavy se vyrábějí protlačováním z termoplastu a bez potíží se v továrně navíjejí na buben a v navinutém stavu přepravují a při instalování svazků trubek se znovu z bubnu odvíjejí a skládají do vlastního svazku trubek pro vedení kabelů. Rozumí se, že k složení či sestavení svazku trubek náleží rovněž jeho fixace. Ta se provádí opásáním nebo pomocí zvláštních vytvarovaných součástí, uspořádaných vně trubek z plastu trubkové sestavy, které spolu ve svazku obvodově sousedí. Celkové tvarování a fixování je provedeno tak, že svazek trubek je možno instalovat jako přímý a/nebo obloukovitě zahnutý. Materiál trubkové sestavy je pružně deformovatelný do té míry, aby bylo možno provádět popsané navíjení a odvíjení z bubnu, ale i při určité deformaci spojovacích můstků skládání jednotlivých trubek trubkové sestavy do trubky pro vedení kabelů.

V praxi jsou známy takové trubky pro vedení kabelů, u nichž mají jednotlivé trubky z plastu zaoblený vnější průřez a k tomu zaoblený vnitřní průřez. Tento tvar umožňuje sice jednoduchou výrobu a bezproblematické navíjení a odvíjení z bubnu, nevýhodou však je, že jednotlivé trubky z plastu se ve svazku komplementárně nedoplňují a vzájemně se dotýkají pouze přímkově. To znamená, že jednotlivé trubky z plastu ve svazku, uvažováno z hlediska průřezu, nejsou složeny tak, jako jednotlivé čtverce a obdélníky v lepenkovém kartonu nebo jednotlivé plástve ve včelím úlu. V důsledku toho existují ve svazku trubek pro vedení kabelů mezi jednotlivých trubkami z plastu a mezi těmito trubkami a spojovacími můstky štěrbin a více nebo méně velké volné mezery. Tyto volné mezery sice umožňují instalování svazku trubek v oblouku i s poměrně malým poloměrem zakřivení, avšak jestliže je takový svazek trubek instalován bezprostředně, tj. bez ochranné obalové trubky, do země, může vnikat do štěrbin a mezer voda. To však působí nepříznivě, protože svazek trubek pro vedení kabelů tím působí téměř jako drenážní trubka a vniklá voda může vtékat do kabelových šachet. Do štěrbin a mezer však může vnikat rovněž okolní zemina a ovlivňovat tak pohyblivost instalovaného svazku trubek v oblastech s možnými poklesy půdy.

V poslední době byl navržen (DE-36 03 849) svazek trubek pro vedení kabelů sestavený z většího počtu trubek z plastu, které mají upravený trojúhelníkový vnější průřez. Tato úprava nebo modifikace trojúhelníkového tvaru spočívá v zesílených zaobleních vrcholů. U tohoto provedení je nevýhodné, že uvnitř jednotlivých trubek z plastu s upraveným trojúhelníkovým průřezem zůstávají v oblasti vrcholů velké mezery jako mrtvé prostory, do nichž kabely prakticky nelze zavést. Proto je takové provedení svazku trubek pro vedení kabelů materiálově nákladné. Trubkové sestavy, z nichž jsou takové svazky trubek sestaveny nebo složeny, mají takový plošný moment setrvačnosti, který klade při navíjení trubkové sestavy velký odpor a za určitých okolností dokonce vede k nežádoucím deformacím průřezu tvaru trojúhelníka jednotlivých trubek z plastu. Jestliže má být takový

svazek trubek instalován a vyskytnou-li se u tohoto instalování obloukovitá vedení nebo po instalování v oblastech s možným poklesem půdy deformace, může dojít k rozevření mezi jednotlivými trubkami z plastu ve svazku. Toto rozevření může i u tohoto svazku trubek v instalovaném stavu vyvolat vnikání vody a tím výše popsané nevýhody.

Svazek trubek pro vedení kabelů, z něhož vynález vychází (DE-39 09 813), je možno jako trubkovou sestavu bez problémů navíjet na buben a odvíjet z bubnu. Nepříznivé volné mezery nemusí být u tohoto svazku trubek brány v úvahu. Za tím účelem mají trubky z plastu vnější průřez tvaru mnohoúhelníka s více než třemi vrcholy, přičemž jednotlivé trubky se ve svazku pro vedení kabelů komplementárně doplňují. Trubky z plastu jsou spojeny téměř lineárně vytvarovanými a deformovatelnými spojovacími můstky a je možno je rozvinout do rovné trubkové sestavy. S výhodou mají u tohoto provedení jednotlivé trubky z plastu šestiúhelníkový průřez. Tento svazek trubek pro vedení kabelů, ať už jako rovná trubková sestava nebo i v instalovaném stavu v zemi, vyhovuje všem požadavkům. Pro použití v oblastech s možným poklesem půdy je však nutno stabilitu svazku trubek zlepšit.

Úkolem vynálezu proto je, vytvořit svazek trubek pro vedení kabelů tak, že při jeho instalaci v zemi, rovněž i v oblastech s možným poklesem půdy, si zachová stabilitu, takže i při deformacích dotykové plochy leží na sobě a stabilně se o sebe opírají. Rozumí se, že při výrobě i při instalaci mají a musí být zachovány dříve popsané vlastnosti.

Podstata vynálezu

Tento úkol splňuje svazek trubek pro vedení kabelů provedený ze stejných trubek z plastu, spojených pomocí vytvarovaných a deformovatelných podélných spojovacích můstků a rozložitelných do rovné trubkové sestavy podle vynálezu, jehož podstatou je kombinace následujících znaků:

- a) svazek trubek pro vedení kabelů sestává ze tří trubek z plastu,
- b) trubky z plastu mají vnější průřez, který alespoň z části náleží pravidelnému šestiúhelníku,
- c) vnější plochy trubek z plastu náležející části pravidelného šestiúhelníka vnějšího průřezu tvoří dotykové plochy trubek z plastu ve svazku,
- d) dotykové plochy trubek z plastu leží ve svazku ploše na sobě s úzkými dotykovými štěrbinami a tvoří až na tyto dotykové štěrby masivní jádro svazku,
- e) spojovací můstky jsou ve svazku těsnícími lamelami, které dotykové štěrby a na ně směrem ven napojené volné deformací mezery zakrývají.

Vynález vychází z poznatku, že trubky z plastu trubkové sestavy, složené z těchto tří trubek, je možno při realizaci popsané kombinace složit do svazku téměř staticky určitě, přičemž v tomto svazku se potom trubky z plastu stabilně spolehlivě o sebe vzájemně opírají. Svazky trubek podle vynálezu je však možno instalovat i v obloucích, přičemž si svoji stabilitu zachovají i tehdy, když se instalace provede v oblastech s možným poklesem půdy. Trubkové sestavy, z nichž je svazek složen, je možno vyrobit jednoduše a způsob jejich skládání do svazku je rovněž jednoduchý.

V jednotlivostech existují i další možnosti a další tvarování a provedení. Varianty, spadající bez omezení do rozsahu vynálezu, zahrnují například takové provedení, u něhož mají trubky z plastu kruhový vnitřní průřez. Do rámce vynálezu rovněž spadá, když je vnitřní průřez vytvořen ve tvaru pravidelného šestiúhelníka. Všem požadavkům dále vyhovuje provedení, u něhož mají trubky z plastu vnější průměr zcela ve tvaru pravidelného šestiúhelníka.

Výhodné provedení podle vynálezu, u něhož je možno trubkovou sestavu složit do svazku zvlášť lehce a u něhož může být vytvořený svazek trubek lehce vtažen do ochranné trubky, je takové, že trubky z plastu mají takový vnější průřez, u kterého na vnější části průřezu tvořící dotykové plochy a náležející šestiúhelníkovému průřezu navazuje přímo nebo nepřímo kruhová část vnějšího průřezu. Toto provedení umožňuje zvlášť jednoduchou a určitou výrobu základní trubkové sestavy a vysokou přesnost při kalibrování. Toto provedení může mít i více variant. Jedna spočívá v tom, že oblast s kruhovým vnějším průřezem bezprostředně navazuje na vrcholy vnější části průřezu náležející pravidelnému šestiúhelníku. Další provedení, které se vzhledem k popsáním výhodám, ale i vzhledem ke kalibrování zvláště osvědčilo, je takové, že oblast s kruhovým vnějším průřezem je provedena ve tvaru půlkruhu a napojena na vnější část průřezu, tvořící polovinu pravidelného šestiúhelníka.

Spojovací můstky trubek z plastu jsou s výhodou vytvarovány s odstupem od vrcholů části vnějšího průřezu náležejícího pravidelnému šestiúhelníku na vnějším povrchu těchto trubek z plastu. Toto vytvarování se provede s výhodou v oblasti středu vnějšího povrchu mezi vrcholy pravidelného šestiúhelníka. V této souvislosti je výhodné provedení takové, že spojovací můstky jsou vytvarovány v části vnějšího průřezu na vnějším povrchu trubek z plastu, přičemž oblast vnější části průřezu půlkruhového tvaru je připojena na část vnějšího průřezu, náležející polovině pravidelného šestiúhelníka.

Rozumí se a rovněž doporučuje u svazku trubek podle vynálezu dostatečně utěsnit oblasti, které nejsou spojovacím můstkem zakryty. Za tím účelem je podle vynálezu provedeno takové opatření, že volná oblast mezi trubkami z plastu bez spojovacích můstků a proto i bez těsnících lamel je zakryta krycí lamelou z plastu. Tato lamela může být v zásadě dodatečně přivařena. Výhodné provedení vynálezu je však zejména takové, že krycí lamela je vytvarována na jedné straně podobně jako spojovací můstek na jedné z trubek z plastu a dodatečně s protilehlou trubicí svařena.

Svarová spojení u popsaných provedení je možno provést ve formě průběžného svarového švu nebo jako bodové svařování. Je pouze nutno provést takové opatření, že zakrytí bude tak dostatečné, že do volných deformačních mezer svazku trubek podle vynálezu nebudou vnikat různé látky ve škodlivé míře.

Předmětem vynálezu je rovněž způsob výroby trubkové sestavy pro svazek trubek pro vedení kabelů. Podstatou tohoto způsobu je, že v průběhu vytlačování se nejdříve vytvaruje trubková sestava se spojovacími můstky a teplem protlačování se v kalibrovacím nástroji kalibrují vnější plochy průřezu a současně s nimi se dimenzují pozdější dotykové plochy s ohledem na smrštění po ochlazení jako lícovací plochy pro svazek trubek pro vedení kabelů.

Existuje rovněž možnost vytvarovat při protlačování na jedné z trubek z plastu, která je v trubkové sestavě na kraji, rovněž krycí lamelu. Zvláště výhodné je, vytvořit takovou krycí lamelu, která je širší než spojovací můstky a přechází přes později vytvořený svarový šev. Protlačování provedení s krycí lamelou je zvláště jednoduché, když je krycí lamela tlustší než spojovací můstky.

Výhodné provedení vynálezu je dále takové, když je krycí lamela opatřena stabilizační okrajovou částí, tvořící pomocný prvek pro protlačování a pro svařování. Okrajovou část na krycí lamele je možno po přivaření odstranit. Okrajová část může mít například kruhový průřez a značně ulehčuje protlačování a kalibrování.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže popsán na příkladu provedení podle přiložených výkresů, na nichž

obr. 1 znázorňuje řez trubkovou sestavou, z níž se složí svazek trubek pro vedení kabelů podle vynálezu,

obr. 2 řez svazkem trubek pro vedení kabelů podle vynálezu z trubkové sestavy znázorněné na obr. 1,

obr. 3 další provedení trubkového svazku z obr. 2,

obr. 4 podobně jako obr. 1 řez trubkovou sestavou, z níž se složí svazek trubek na obvodu jinak tvarovaný a.

obr. 5 svazek trubek pro vedení kabelů složený z rovné trubkové sestavy podle obr. 4.

Příklady provedení vynálezu

Svazek 1 trubek pro vedení kabelů znázornění v řezu na obr. 2, 3 a 5, sestává vždy ze stejných trubek 2 z plastu, vzájemně spojených pomocí vytvarovaných a deformovatelných podélných spojovacích můstků 3 a je rozložitelný nebo rozvinutelný do rovné trubkové sestavy 4. Trubkové sestavy 4 jsou znázorněny na obr. 1 a 4. Rozumí se samo sebou, že problém je možno formulovat opačně, totiž že znázorněný svazek 1 trubek pro vedení kabelů je složitelný z takových trubkových sestav 4.

Podle vynálezu sestává svazek 1 ze tří trubek 2 z plastu. Tyto trubky 2 z plastu mají vnější průřez 5, který alespoň z části náleží pravidelnému šestiúhelníku. Vnější plochy trubek 2 z plastu náležející vnějšímu průřezu pravidelného šestiúhelníka tvoří dotykové plochy 6 trubek 2 z plastu ve svazku 1. Dotykové plochy 6 trubek 2 z plastu leží ve svazku 1 na sobě ploše s úzkými dotykovými štěrbinami a tvoří až na tyto dotykové štěrbině masivní jádro svazku 1. Z obr. 2, 3 a 5 je vidět, že spojovací můstky 3 v hotovém svazku 1 fungují jako těsnící lamely, zakrývající dotykové štěrbině a směrem ven na ně navazující volné deformační mezery 7. Výraz "volná deformační mezera 7" znamená,

že tyto volné deformační mezery 7 jsou výhodné tehdy, když se provádí instalování svazku 1 v obloucích. Jsou výhodné rovněž tehdy, když je trubková sestava 4 složena do svazku 1 trubek pro vedení kabelů.

U všech znázorněných provedení mají trubky 2 z plastu kruhový vnitřní průřez. U provedení podle obr. 1 a 2 mají trubky 2 z plastu vnější průřez 5, který plně náleží pravidelnému šestiúhelníku. U provedení podle obr. 3, 4 a 5 je vytvoření takové, že trubky 2 z plastu mají vnější průřez 5, u kterého na vnější části průřezu tvořící dotykové plochy 6 a náležející šestiúhelníkovému průřezu navazuje přímo nebo nepřímě kruhová oblast 8 vnějšího průřezu. U provedení podle obr. 3 navazuje oblast 8 s kruhovým vnějším průřezem na vrcholy 9 části vnějšího průřezu náležející pravidelnému šestiúhelníku. U provedení podle obr. 4 a 5 má oblast 8 půlkruhový vnější průřez a navazuje na oblast 10 vnějšího průřezu, náležející polovině pravidelného šestiúhelníku.

Spojovací můstky 3 trubek 2 z plastu jsou s odstupem od vrcholů 9 vnějšího průřezu 5 náležejícího pravidelnému šestiúhelníku napojeny na vnější povrch trubek 2 z plastu. To je zřejmé z obr. 1 a 2. Z obr. 4 a 5 lze seznat, že spojovací můstky 3 jsou vytvarovány v části vnějšího průřezu na vnějším povrchu trubek 2 z plastu, přičemž je oblast 8 s půlkruhovou částí vnějšího průřezu napojena na oblasti 10 vnějšího průřezu, náležející polovině pravidelného šestiúhelníku.

Z obr. 2 je patrné, že při pevném složení svazku 1 není nutno volnou oblast bez spojovacích můstků 3 nějak speciálně zakrývat. U provedení podle obr. 3 je volná oblast mezi trubkami 2 z plastu bez spojovacích můstků 3 a tím těsnících lamel zakryta krycí lamelou 11 z plastu, která se přivaří dodatečně. Obr. 4 a 5 znázorňují výhodné provedení, u něhož je krycí lamela 11 vytvarována na jedné straně trubky 2 z plastu podobně jako spojovací můstek 3 a dodatečně svařena s protilehlou trubicí

z plastu. Svaření může být provedeno bodovým nebo přímkovým sva-rem 12.

Při výrobě byly tvarované krycí lamely 11 opatřeny stabili-zační okrajovou výztuží 13 jako pomocným prvkem pro protlačování a svařování. Tato okrajová výztuž 13 je ve znázorněném příkladu provedena s kruhovým průřezem, což je výhodné z technického hle-diska při protlačování a při kalibrování. Přechínající okrajová část 14 krycí lamely 11 a stabilizační okrajová výztuž 13 mohou být po přivaření odstraněny. Okrajová výztuž 13 může být rovněž provedena ve formě trubičky.

PRIL.	URAD PRO VYHLEDÁVÁNÍ A OBJEVY	24. IX 91	0441068	č.j.
-------	-------------------------------------	-----------	---------	------

1. Svazek trubek pro vedení kabelů provedený ze stejných trubek z plastu, spojených pomocí vytvarovaných a deformovatelných podélných spojovacích můstků a rozložitelných do rovné trubkové sestavy, v y z n a č u j í c í s e kombinací následujících znaků:

- a) svazek (1) sestává ze tří trubek (2) z plastu,
- b) trubky (2) z plastu mají vnější průřez (5), který alespoň z části náleží pravidelnému šestiúhelníku,
- c) vnější plochy trubek (2) z plastu náležející části pravidelného šestiúhelníka vnějšího průřezu (5) tvoří dotykové plochy (6) trubek (2) z plastu ve svazku (1),
- d) dotykové plochy (6) trubek (2) z plastu leží ve svazku (1) ploše na sobě s úzkými dotykovými štěrbinami a tvoří až na tyto dotykové štěrby masivná jádro svazku (1),
- e) spojovací můstky (3) jsou ve svazku (1) těsnícími lamelami, které dotykové štěrby a na ně směrem ven napojené volné deformační mezery (7) zakrývají.

2. Svazek trubek pro vedení kabelů podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že trubky (2) z plastu mají kruhový vnitřní průřez.

3. Svazek trubek pro vedení kabelů podle jednoho z nároků 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že trubky (2) z plastu mají vnější průřez náležející zcela pravidelnému šestiúhelníku.

4. Svazek trubek pro vedení kabelů podle jednoho z nároků 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že trubky (2) z plastu mají vnější průřez, u kterého na vnější části průřezu

tvořící dotykové plochy (6) a náležející šestiúhelníkovému průřezu navazuje přímo nebo nepřímo část (8) s kruhovým vnějším průřezem.

5. Svazek trubek pro vedení kabelů podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že část (8) s kruhovým vnějším průřezem navazuje přímo na vrcholy (9) částí vnějšího průřezu náležejících pravidelnému šestiúhelníku.

6. Svazek trubek pro vedení kabelů podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že oblast (8) s kruhovým vnějším průřezem je provedena ve tvaru půlkruhu a napojena na oblasti (10) vnějšího průřezu, tvořící polovinu pravidelného šestiúhelníku.

7. Svazek trubek pro vedení kabelů podle jednoho z nároků 1 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že spojovací můstky (3) trubek (2) z plastu jsou vytvarovány s odstupem od vrcholů (9) částí vnějšího průřezu (5) náležející pravidelnému šestiúhelníku na vnějším povrchu trubek (2) z plastu.

8. Svazek trubek pro vedení kabelů podle jednoho z nároků 6 a 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že spojovací můstky (3) jsou vytvarovány v části vnějšího průřezu (5) na vnějších površích trubek (2) z plastu, přičemž oblast (8) s půlkruhovou částí vnějšího průřezu (5) navazuje na oblasti (10) vnějšího průřezu (5), náležející polovině pravidelného šestiúhelníku.

9. Svazek trubek pro vedení kabelů podle jednoho z nároků 1 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že oblast mezi trubkami (2) z plastu bez spojovacích můstků (3) je zakryta krycí lamelou (11) z plastu.

10. Svazek trubek pro vedení kabelů podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že krycí lamela (11) je vytvarována na jedné straně jedné z trubek (2) z plastu podobně jako spojovací můstek (3) a je dodatečně svařena s protilehlou trubicí (2) z plastu.

11. Způsob výroby trubkové sestavy pro svazek trubek pro vedení kabelů podle jednoho z nároků 1 až 10, v y z n a č u - j í c í s e t í m , že v průběhu protlačování se nejdříve vytvaruje trubková sestava se spojovacími můstky a teplem protlačování se v kalibrovacím nástroji kalibrují vnější plochy průřezu a současně s nimi se dimenzují pozdější dotykové plochy s ohledem na smrštění po ochlazení jako lícovací plochy pro svazek trubek pro vedení kabelů.

12. Způsob podle nároku 11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že na jedné z trubek z plastu ležící na kraji trubkové sestavy se při protlačování vytvaruje i krycí lamela.

13. Způsob podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se vytvoří krycí lamela, která je širší než spojovací můstky a přečnívá přes později provedený svarový šev.

14. Způsob podle jednoho z nároků 12 nebo 13, v y z n a - č u j í c í s e t í m , že krycí lamela je tlustší než spojovací můstky.

15. Způsob podle jednoho z nároku 12 až 14, v y z n a - č u j í c í s e t í m , že krycí lamela je opatřena stabilizační okrajovou výztuží jako pomocným prvkem pro protlačování a svařování.

Fig. 1

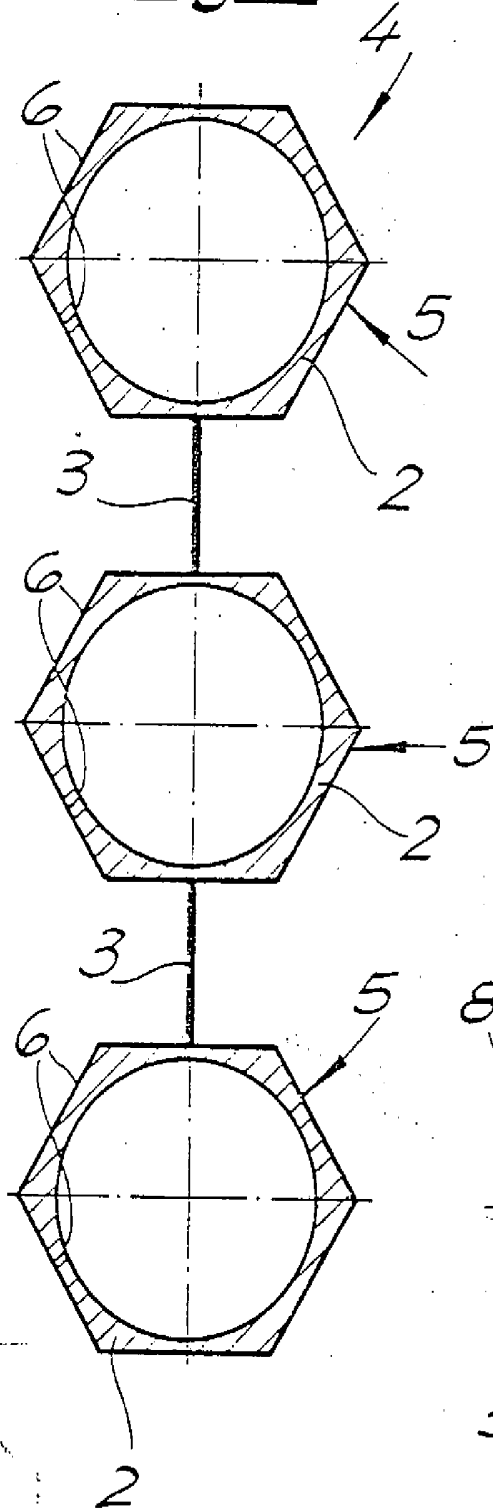


Fig. 2

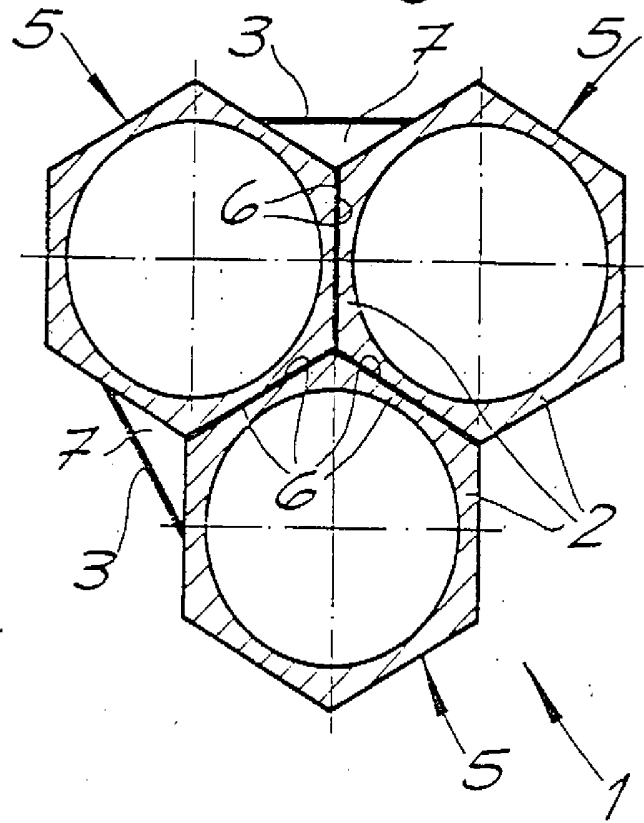
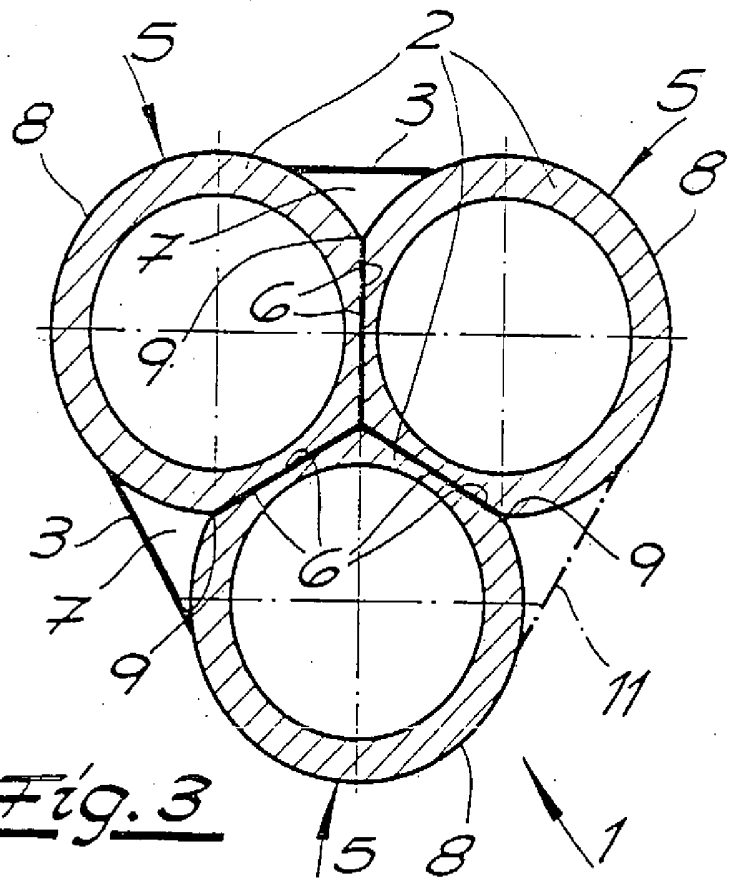


Fig. 3



044008

FORN

CRAD

