



POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240 823

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 15 03 84
(21) FV 1886-84

(51) Int. Cl.*
G 10 K 11/16,
F 01 N 1/24

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

(40) Zveřejněno 16 07 85
(45) Vydáno 01 01 88

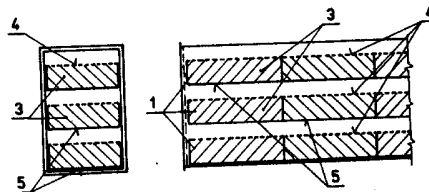
(75)
Autor vynálezu

PITTER JAROSLAV ing., PRAHA

(54) Absorbční tlumič hluku

Řešení patří do oboru zvukové techniky a vzduchotechniky a vztahuje se na absorbční tlumič hluku, složený z tlumících vložek. Řeší se problém zvýšení tlumicího účinku tlumiče, zejména v pásnu nízkých kmitočtů.

Problém je řešen tím, že nejméně část povrchu tlumicí vložky (1) je ohraničena volnou stěnou (4), případně pokrytou tenkou zvukově propustnou blánou pro ochranu hmoty (3) pohlcující hluk, její ostatní povrch je tvořen nejméně jednou krytou stěnou (5), přičemž jednotlivé tlumicí vložky (1) jsou v absorbčním tlumiči hluku uspořádány tak, že v mezeře mezi nimi proti kryté stěně (5) jedné tlumicí vložky (1) je uspořádána volná stěna (4) sousední tlumicí vložky (1). Jsou možné i další modifikace tohoto řešení.



Vynález patří do oboru zvukové techniky a vzduchotechniky a vztahuje se na tlumič hluku složený z tlumících vložek, vytvořených z hmoty, pohlcující hluk, obklopených alespoň z části pláštěm, zejména pro vzduchotechnická potrubí. Vynález řeší problém zvýšení tlumicího účinku tlumiče, zejména v nízkých kmitočtových pásmech.

Pro snížení hluku, vedeného vzduchotechnickým potrubím, se obvykle používají absorbní tlumiče, jejichž princip je v tom, že vláknitý, nebo pórovitý materiál pohlcuje část zvukové energie z okolního vzduchu. V tlumících pro vzduchotechnická potrubí je hmota, pohlcující hluk, umístěna buď v kulisových vložkách, které se vkládají podélně do potrubí, nebo v buňkách, které se sestavují do potrubí tak, že jejich stěna, pohlcující hluk, opět tvoří podélné vložky. Kulisy jsou provedeny ve tvaru desek s plechovým rámem ve tvaru U s vnitřní náplní z vláknité hmoty, kterou jsou obvykle desky z minerálních vláken. Postranní stěny kulisy, kolem kterých proudí v tlumiči vzduch, jsou po celé ploše zakryty skelnou tkaninou a děrovaným plechem. Z německého zveřejňovacího spisu č. 23 47 513 je známa kulisa, tvořená podlouhlými členy trubkového tvaru z hmoty, pohlcující hluk. Členy jsou uspořádány v nosnících buď podél, nebo napříč k proudu plynu a lze jimi občas pootočit, je-li třeba. Německý vykládací spis číslo 26 12 600 uvádí stavební prvek pro zhotovení kulisy, tlumící hluk, který je čtvercového průřezu a je složený z vláknitých desek, potažených krycím potahem z neoprenu nebo skelné vaty, či děrovaného plechu. Na čele je uzavřen a jeho dutina je vyplněna minerální vlnou. V buňkových tlumících jsou postranní stěny, pohlcující hluk, různě tvarované. V německém zveřejňovacím spisu č. 24 24 642 se popisuje deska, pohlcující zvuk, tvořená pyramidovitými výstupky, mezi nimiž, jakož i v nich, z jejich horní základny jsou vytvořeny prohlubně tvaru dutého jehlanu.

U kulisových vložek se používají i tlumicí systémy, které jsou založeny na kombinaci absorbního a rezonančního principu. U nich jsou postranní stěny kulisy, kolem kterých proudí vzduch, zakryty plným plechem, ve kterém jsou v určitých odstupech provedeny pruhy děrování. Celková plocha děrování postranních stěn

je cca 30 % z celkové plochy. Z německého zveřejňovacího spisu č. 24 38 987 je známa tlumicí deska, jejíž prostor mezi dvěma povrchovými stěnami, z nichž nejméně jedna je propustná pro zvuk, je nejméně ze 30 % vypěněnou plastickou hmotou, která je pevně spojena s oběma stěnami. Zbytek prostoru je vyplněn jinou hmotou, například keramickou. Nejméně jedna stěna je opatřena otvory na celkové ploše 10 až 50 %. Podle německého zveřejňovacího spisu č. 26 17 000 je kanál rozdělen vloženými kulisami na dílčí kanály, každá z protilehlých stran dílčího kanálu je obložena hmotou jiné zvukové vodivosti. Německý zveřejňovací spis č. 27 58 730 popisuje deskový pohlcovač hluku, který je tvořen rámem, jenž je na jedné straně pokryt souvislou deskou, na druhé straně deskou děrovanou. Obě desky jsou spojeny soustavou děrovaných trubek, jež jsou na svých koncích otevřené. Vnitřní prostor je vyplněn hmotou, tlumící hluk. Toto řešení je značně složité. Německý zveřejňovací spis č. 28 31 487 uvádí řešení, které je určeno pro tlumení hluku v proudícím plynném médiu, které spolu unáší prach. Tlumicí kulisa je tvořena rámem, v němž jsou v odstupu od sebe vloženy hranolovité členy, absorbující hluk, takže v rámu se střídá volný prostor s tlumícím členem. Rám je potažen děrovaným plechem. Mezi děrovaným plechem a tlumicími členy je vzduchová mezera, aby proud vzduchu, proudící kanálem podle kulisy, neznečišťoval tlumicí členy.

Pro útlum hluku ventilátorů, pro který se tlumiče hluku ve vzduchotechnických potrubích používají především, se požaduje vysoký útlum hlavně v nižších kmitočtových pásmech. U absorbčních tlumičů se zvýšení útlumu v nízkých kmitočtových pásmech dosahuje zvětšováním tloušťky kulisových vložek a zmenšováním jejich vzájemné vzdálenosti v tlumiči. Tím se však zvyšují pořizovací náklady na tlumič a provozní náklady zvýšenou spotřebou energie, jež vzniká zvýšenými odpory. Nevýhodou tlumičů s kombinací absorbčního a rezonančního účinku je podstatné snížení útlumu ve vyšších kmitočtech, což je způsobeno tím, že cca 70 % povrchu tlumicí hmoty je zakryto. Zvětšení tvarování postranních stěn u buňkových tlumičů zvýší sice jejich výrobní náklady, nikterak však ne zvýší útlum v nižších kmitočtových pásmech.

Účelem vynálezu je odstranit výše uvedené nedostatky. Úkolem vynálezu je vytvořit absorbní tlumič hluku s vyšší mírou útlumu hluku v nižších kmitočtových pásmech bez zvýšení nákladů na výrobu a provoz tlumiče.

Úloha je řešena vytvořením absorbního tlumiče hluku, zejména pro vzduchotechnická potrubí, složeného z tlumících vložek, vytvořených z hmoty pohlcujících hluk, obklopených alespoň z části pláštěm, jenž se od známých provedení podle vynálezu liší tím, že nejméně část povrchu tlumící vložky je ohraničena volnou stěnou, případně tenkou zvukově propustnou blanou pro ochranu hmoty, pohlcující hluk, její ostatní povrch je tvořen nejméně jednou krytou stěnou, přičemž jednotlivé tlumící vložky jsou v absorbním tlumiči hluku uspořádány tak, že v mezeře mezi nimi proti kryté stěně jedné tlumící vložky je uspořádána volná stěna druhé tlumící vložky.

Tímto provedením se dosáhne vyššího útlumu hluku v nižších kmitočtových pásmech, který se přibližně rovná účinku absorbního tlumiče s dvojnásobnou tloušťkou kulisových vložek.

Pro regulaci míry útlumu ve vyšších kmitočtových pásmech lze tlumící vložku podle vynálezu vytvořit jako kombinovanou tlumící vložku, jejíž nejméně jedna stěna je tvořena střídavě krytými pruhy a volnými pruhy.

I kombinované tlumící vložky jsou v absorbním tlumiči hluku uspořádány tak, že proti krytému pruhu jedné kombinované tlumící vložky je uspořádán volný pruh druhé kombinované tlumící vložky. Volbou šířky pruhů lze dosáhnout různého poměru mezi mírou útlumu hluku v nižších a vyšších kmitočtových pásmech.

Pro obohacení možnosti regulace tlumícího účinku v různých kmitočtových pásmech je možno podle vynálezu mezi tlumící vložky, případně kombinované tlumící vložky, zasunout slabé tlumící vložky, jejichž obě protilehlé stěny jsou volnými stěnami.

Tenká, zvukově propustná blána pro ochranu hmoty pohlcující hluk může být tvořena tkaninou, pletivem nebo děrovaným plechem. Případně je možno zpevnit povrch hmoty, pohlcující hluk, způsobem, který neovlivní její absorpční vlastnosti.

Vytvořením absorpčního tlumiče hluku podle vynálezu se zvýší útlum hluku v nízkých kmitočtových pásmech až o 70 %, přičemž ve vyšších kmitočtových pásmech se sníží v průměru asi o 30 %. To umožňuje zmenšit rozměry nově projektovaných tlumičů, ale i modernizovat ty existující absorpční tlumiče, jejichž útlum v nízkých kmitočtových pásmech nevyhovuje.

Kombinací tlumicích vložek různých rozměrů lze vytvořit téměř libovolné útlumové spektrum.

Pro snížení tlakových ztrát se mohou tlumicí vložky opatřit na čelech různými náběhovými a odvodními plechy.

Příklady provedení absorpčního tlumiče hluku, vytvořeného podle vynálezu, jsou uvedeny na připojených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněna jednotlivá tlumicí vložka tvaru desky, zobrazená v pohledu a řezu, na obr. 2 tlumič složený ze tří řad tlumicích vložek deskového tvaru, zobrazený v podélném i příčném řezu, na obr. 3 kombinovaná tlumicí vložka deskového tvaru, zobrazená v pohledu, příčném a podélném řezu, na obr. 4a absorpční tlumič tvořený jednou řadou kombinovaných tlumicích vložek a dvěma řadami krajních tlumicích vložek, zobrazený v příčném a podélném řezu, na obr. 4b absorpční tlumič se dvěma řadami kombinovaných tlumicích vložek a dvěma řadami krajních tlumicích vložek, zobrazený v příčném a podélném řezu, na obr. 5a tlumič se dvěma řadami kombinovaných tlumicích vložek a dvěma řadami slabých tlumicích vložek, zobrazený v příčném a podélném řezu, na obr. 5b absorpční tlumič se střídavě uspořádanými řadami kombinovaných a slabých tlumicích vložek, zobrazený v příčném i podélném řezu a na obr. 6 absorpční tlumič s tlumicími vložkami trubkového tvaru, zobrazený v příčném řezu.

Tlumicí vložka 1 znázorněná na obr. 1 má tloušťku 250 mm. Je tvořena rámem 2 z plechu, který je vyplněn hmotou 3, pohlcující hluk, například minerální plstí. Jedna stěna tlumicí vložky 1 je tvořena volnou stěnou 4, pokrytou tenkou zvukově propustnou blanou ze skelné tkaniny a děrovaného plechu. Plocha otvorů děrovaného plechu činí více jak 30 % z volné stěny 4, takže děrování nemá vliv na pohlcování hluku hmotou 3 pohlcující hluk. Druhá stěna tlumicí vložky 1 je tvořena krytou stěnou 5, zakrytou plným plechem. V absorpčním tlumiči hluku jsou jednotlivé tlumicí vložky 1 uspořádány tak, že proti kryté stěně 5 jedné tlumicí vložky 1 je umístěna volná stěna 4 sousední tlumicí vložky 1, jak je znázorněno na obr. 2.

Kombinovaná tlumicí vložka 6, znázorněná na obr. 3, má stěny složené střídavě z krytých pruhů 7 a volných pruhů 8, jež jsou stejné šířky a jsou vzájemně uspořádány tak, že proti krytému pruhu 7 na jedné straně kombinované tlumicí vložky 6 je volný pruh 8 na druhé straně téže kombinované tlumicí vložky 6. Ve znázorněném příkladu má kombinovaná tlumicí vložka 6 tloušťku 250 mm, šířka krytých pruhů 7 a volných pruhů 8 je rovněž 250 mm. Pouze kryté pruhy 7 a volné pruhy 8 na krajích kombinované tlumicí vložky 6 jsou poloviční šířky, to je 125 mm.

Kombinované tlumicí vložky 6 se skládají v absorpční tlumiči společně s krajními tlumicími vložkami 9 nebo slabými tlumicími vložkami 10. Krajní tlumicí vložky 9 mají stejnou tloušťku, jako kombinované tlumicí vložky 6. Na jedné straně jsou střídavě opatřeny krytými pruhy 7 a volnými pruhy 8, kdežto jejich druhá strana je opatřena volnou stěnou 4, která je souvislá. Slabá tlumicí vložka 10 má poloviční tloušťku kombinované tlumicí vložky 6 a je po obou stranách opatřena volnou stěnou 4.

Kombinované tlumicí vložky 6 se mezi sebou navzájem a spolu s krajními tlumicími vložkami 9 sestavují tak, že kryté pruhy 7 jedné kombinované tlumicí vložky 6 jsou proti volným pruhům sousední kombinované tlumicí vložky 6, případně krajní tlumicí vložky 9. Krajní tlumicí vložky 9 lze vzhledem ke stěnám vzduchového kanálu umístit dvojím způsobem. V každém případě je volná stěna 4

krajní tlumicí vložky 2 přivrácena ke stěně kanálu. Mezi volnou stěnou 4 krajní tlumicí vložky 2 a stěnou kanálu může být buď vzduchová mezera, jak znázorněno na obr. 4a, nebo volná stěna 4 krajní tlumicí vložky 2 může přiléhat přímo ke stěně kanálu, jak znázorněno na obr. 4b.

Místo krajních tlumicích vložek 2 lze ke stěnám kanálu přiložit těsně jednou volnou stěnou 4 slabé tlumicí vložky 10, přičemž jejich druhá volná stěna 4 je přivrácena k sousední kombinované tlumicí vložce 6, jak znázorněno na obr. 5a. Slabou tlumicí vložku 10 je rovněž možno zasunout mezi dvě sousední kombinované tlumicí vložky 6, jak znázorněno na obr. 5b.

V případě, že vzduchotechnické potrubí je kruhového průřezu, má tlumicí vložka 1 tvar trubky, jejíž vnější strana je tvořena krytou stěnou 5 a vnitřní volnou stěnou 4. Tlumicí vložky 1 jsou v tom případě vytvořeny jako trubky různých průměrů, jež se zasouvají do sebe, jak znázorněno na obr. 6.

P Ř E D M Ě T V Y N A L E Z U

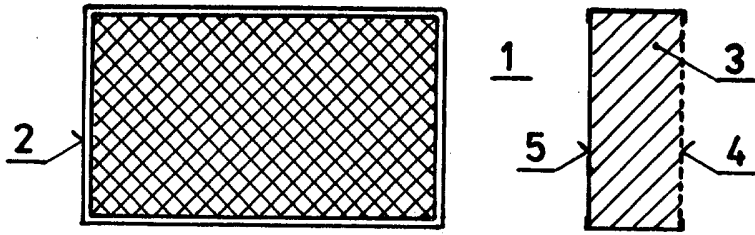
240 823

1. Absorbční tlumič hluku, zejména pro vzduchotechnická potrubí, složený z tlumicích vložek, vytvořených z hmoty pohlcující hluk, obklopených alespoň z části pláštěm, vyznačující se tím, že nejméně část povrchu tlumicí vložky /1/ je ohraničena volnou stěnou /4/, případně pokrytou tenkou zvukově propustnou blanou pro ochranu hmoty /3/ pohlcující hluk, její ostatní povrch je tvořen nejméně jednou krytou stěnou /5/, přičemž jednotlivé tlumicí vložky /1/ jsou v absorbčním tlumiči hluku uspořádány tak, že v mezeře mezi nimi proti kryté stěně /5/ jedné tlumicí vložky /1/ je uspořádána volná stěna /4/ sousední tlumicí vložky /1/.

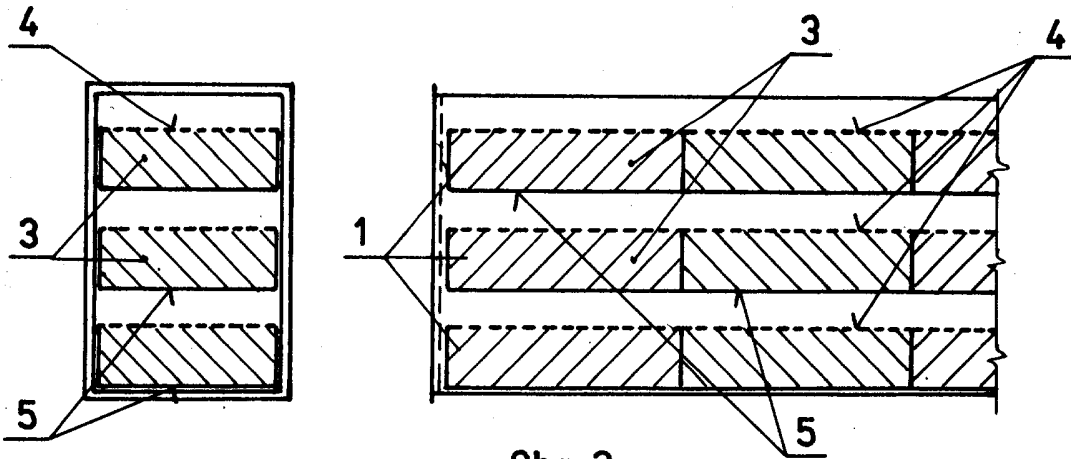
2. Absorbční tlumič hluku podle bodu 1, vyznačující se tím, že tlumicí vložka /1/ je tvořena kombinovanou tlumicí vložkou /6/, jejíž nejméně jedna stěna je tvořena střídavě krytými pruhy /7/ a volnými pruhy /8/, přičemž proti krytému pruhu /7/ jedné kombinované tlumicí vložky /6/ je volný pruh sousední kombinované tlumicí vložky /6/, případně volná stěna /4/ tlumicí vložky /1/.

3. Absorbční tlumič hluku podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že mezi tlumicí vložky /1/, případně kombinované tlumicí vložky /6/, či mezi kombinovanou tlumicí vložku /6/ a stěnu vzduchotechnického potrubí je vložena slabá tlumicí vložka /10/, jejíž obě protilehlé stěny jsou volnými stěnami /4/.

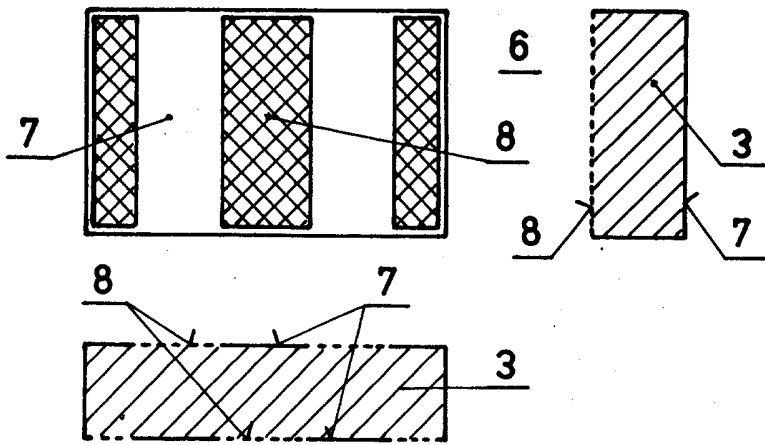
3 výkresy



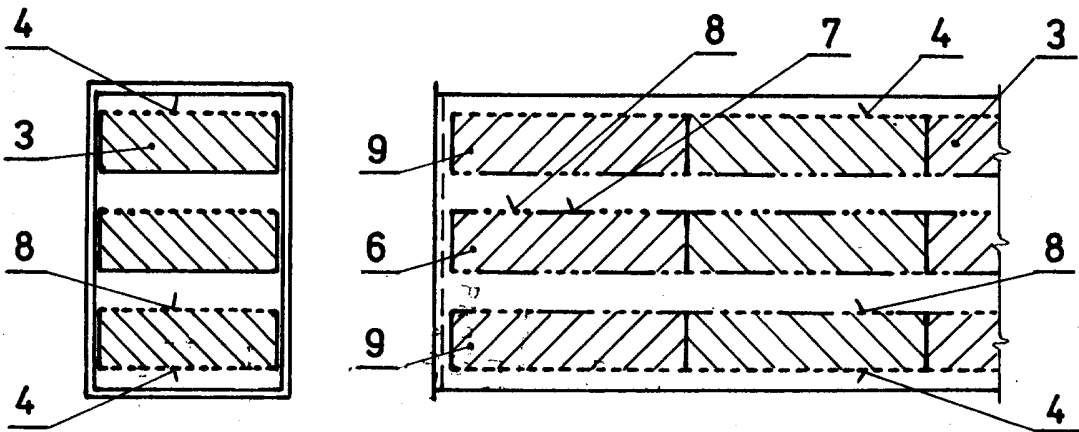
Obr. 1.



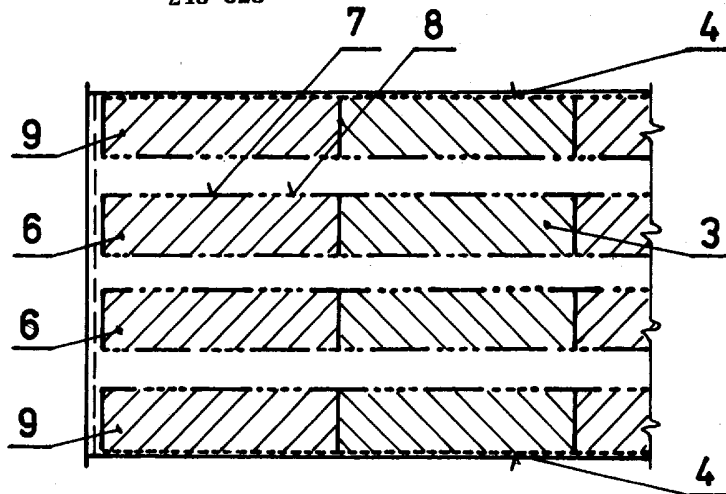
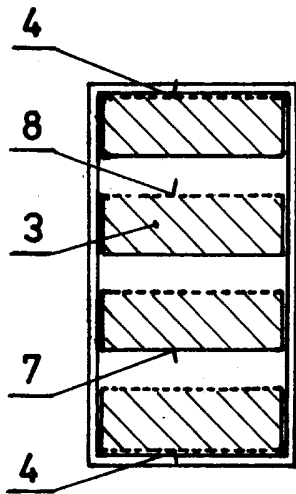
Obr. 2.



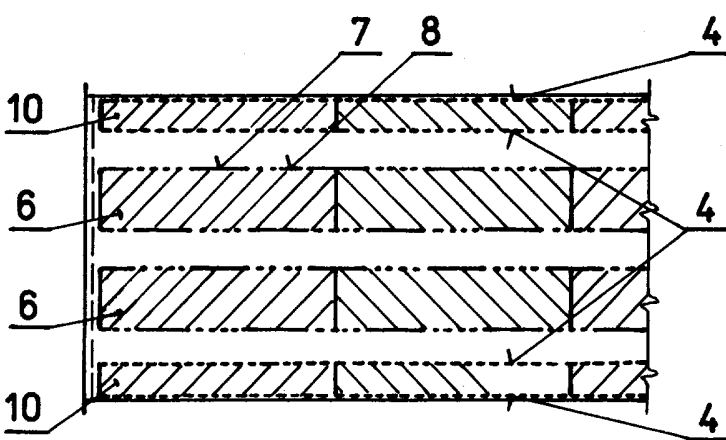
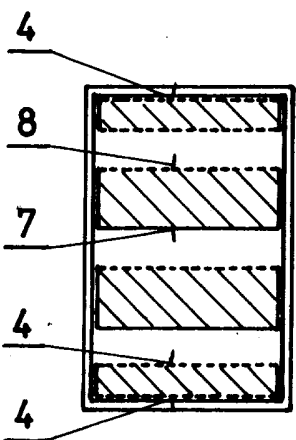
Obr. 3.



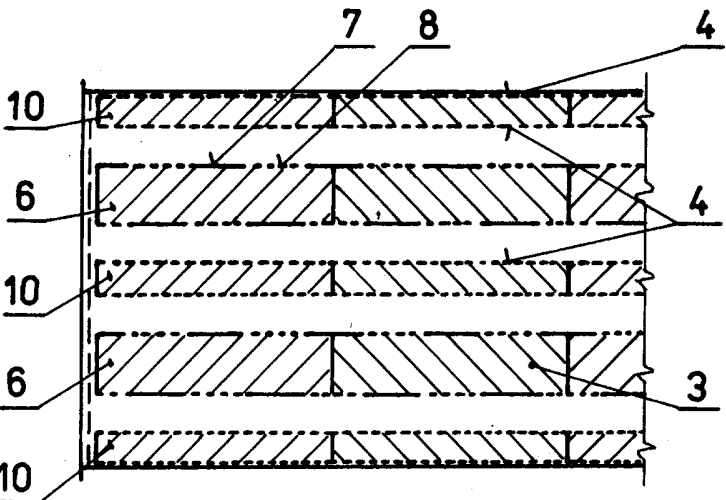
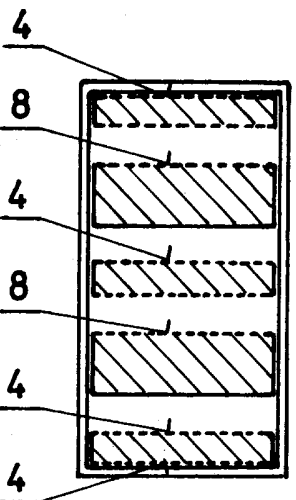
Obr. 4 a.



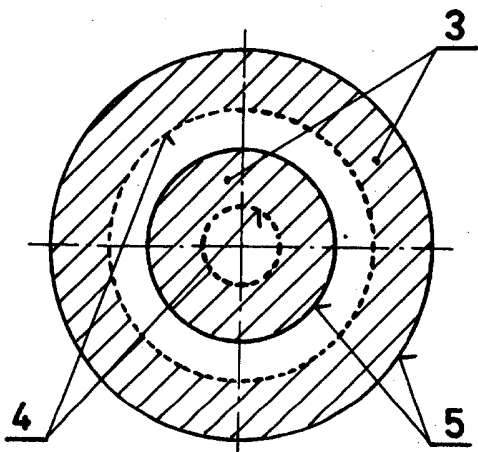
Obr. 4 b.



Obr. 5 a.



Obr. 5 b.



Obr. 6.