



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217798
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 10 K 11/00

(22) Přihlášeno 12 05 81
(21) (PV 3492-81)

(40) Zveřejněno 28 05 82

(45) Vydáno 15 08 84

(75)

Autor vynálezu

ŠNEJDÁREK IVAN, ŽIKOVSKÝ JOSEF ing., PRAHA

(54) Zvukoabsorpční závěsná soustava

1

2

Zvukoabsorpční závěsná soustava řeší problém tlumení zvuku ve velkých uzavřených prostorách.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že průzvučný obal, obsahující vrstvenou, akusticky pohltivou rohož, je tvořen z průzvučného nehořlavého materiálu, přičemž jednotlivé akustické prvky tohoto druhu jsou v horních a dolních okrajových částech opatřeny úchytnými otvory, jednak pro závěsné členy, které jsou nastavitelně umístitelné na závěsných nosičích a dále pro přivěšení dalších závěsných akustických prvků. Pro zhotovení závěsných akustických prvků jsou použity různé materiály odolné proti ohni. Řešení je určeno k využití ve velkých výrobních a sportovních halách.

Vynález se týká zvukoabsorpční závěsné soustavy určené pro akustické úpravy uzavřených prostorů.

Snížení hladiny zvuku je prvořadým požadavkem především ve výrobních halách, ve kterých dochází k vysokým hladinám zvuku. V jiných případech, jako například ve sportovních a nádražních halách, kde je požadována dostatečná srozumitelnost při komunikaci řečí, je kladen důraz na omezení doby dozvuku.

Akustické úpravy prostorů se provádějí tak, že se v daném prostoru umísťují zvukoabsorpční soustavy, obvykle na strop, případně na stěny.

Jsou známy zvukoabsorpční soustavy, jejichž konstrukce jsou založeny na rezonančním principu s použitím tlumivého, zvuk pohltivého materiálu. Uvedené soustavy jsou obvykle tvořeny perforovaným krytem, za nímž je umístěna vrstva akusticky pohltivého materiálu. Zvukoabsorpční soustavy tohoto typu se řeší jako rovinné podhledy, případně se jimi obkládají stěny příslušných prostorů.

Nevýhodou těchto zvukoabsorpčních soustav o velké souvislé ploše je jejich značná hmotnost, která se nepříznivě projevuje z technických i z ekonomických hledisek. Proto se použití těchto soustav omezuje jen na nevyhnutelné případy.

Dále je známo používání závěsných akustických těles různých prostorových geometrických tvarů, uspořádaných v prostoru s přihlédnutím k zásadám prostorové akustiky. Mimoto je známa zvukoabsorpční závěsná soustava, u níž dílčí akustické prvky jsou tvořeny z porézního, akusticky pohltivého materiálu uzavřeného do polyetylenové fólie.

Nevýhodou uvedené soustavy je skutečnost, že polyetylenová fólie je hořlavá, takže užití tohoto řešení je z hlediska požární bezpečnosti značně omezeno. Mimoto způsobuje polyetylenová fólie pokles absorpce akustické energie v oblasti vyšších kmitočtů, což je nevhodné zejména v případech, kdy spektrum hluku obsahuje energii na vyšších kmitočtech. Pevná poloha prvků systému na závěsných tyčích nedovoluje provedení variabilního prostorového uspořádání systému.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje podle tohoto vynálezu zvukoabsorpční závěsná soustava s použitím nejmeně dvoudílných závěsných akustických prvků, kdy vnitřní z obou dílů je tvořen z vrstvené, akusticky pohltivé rohože a vnější díl je tvořen průzvučným obalem. Podstata vynálezu spočívá v tom, že průzvučný obal je tvořen z průzvučného, nehořlavého materiálu, přičemž jednotlivé akustické prvky jsou v horních a dolních okrajových částech opatřeny úchytnými otvory jednak pro závěsné členy, které jsou nastavitelně umístitelné na závěsných nosičích a dále pro při-

věšení dalších závěsných akustických prvků.

Průzvučný obal může být tvořen textilní tkaninou napuštěnou impregnací proti ohni, nebo skelnou tkaninou, případně kovovou sítkou a také nehořlavou fólií z umělé hmoty.

Vrstvená, akusticky pohltivá rohož závěsného akustického prvku, uložená v průzvučném obalu je z obou stran průzvučného obalu propojena nejméně jedním spojovacím prvkem.

Dvoudílné závěsné akustické prvky o délce strany „x“ jsou na závěsných nosičích uspořádány v řadách, přičemž vzdálenosti „z“ mezi jednotlivými řadami dvoudílných závěsných akustických prvků jsou v rozmezí 1,1 x až 1,9 x.

Výhody zvukoabsorpční závěsné soustavy podle vynálezu jsou následující: Dvoudílné závěsné akustické prvky jsou vytvořeny z řady materiálů, které jsou nehořlavé. Použití závěsných členů umožňuje snadné uchycení akustických prvků ve stabilní poloze na závěsných nosičích ve zvolených místech. Zvukoabsorpční závěsná soustava vykazuje vyšší činitel pohltivosti zvuku, než je tomu u obvyklých rovinných soustav, přičemž tohoto vyššího účinku je dosahováno při menší plošné výměře dvoudílných závěsných akustických prvků, což platí zejména pro oblast vyšších kmitočtů. Ověřením podle předepsané normy bylo prokázáno, že činitel pohltivosti zvuku má velmi vyrovnaný průběh v pásmu 500 Hz — 8 kHz a průměrná hodnota činitele pohltivosti činila nejméně 0,9.

Zvukoabsorpční závěsná soustava podle vynálezu bude následovně blíže popsána v příkladovém provedení s pomocí přípojených vyobrazení, kde

obr. 1 znázorňuje řez dvoudílným závěsným akustickým prvkem vedený ve směru A — B,

obr. 2 znázorňuje dvoudílný závěsný akustický prvek podle obr. 1 v čelním pohledu,

obr. 3 znázorňuje zavěšení dvoudílného akustického prvku pomocí dvou závěsných členů na podélně situovaném nosiči,

obr. 4 znázorňuje zavěšení dvoudílného akustického prvku pomocí dvou závěsných členů na příčně situovaném nosiči,

obr. 5 znázorňuje zavěšení dvoudílného akustického prvku podle obr. 4 v půdorysu,

obr. 6 znázorňuje příklad praktického uspořádání zvukoabsorpční závěsné soustavy s podélně a příčně uspořádanými akustickými prvky,

obr. 7 znázorňuje příklad praktického uspořádání zvukoabsorpční závěsné soustavy s podélně a příčně uspořádanými akustickými prvky podle obr. 6 v půdorysu.

Dvoudílný závěsný akustický prvek 1, znázorněný na obr. 1 a 2, je tvořen ze dvou dílů. Vnitřní díl 1b závěsného akustického prvku 1 je tvořen z vrstvené akusticky po-

hltivé rohože a vnější díl **1a** tvoří průzvučný obal. Vrstvená akusticky pohltivá rohož **1b** závěsného akustického prvku **1** sestává z porézního nehořlavého materiálu, vytvořeného z minerálních vláken, která jsou vzájemně spojena pryskyřičným lepidlem. Vnější díl **1a** závěsného akustického prvku **1** tvoří průzvučný obal, zhotovený z akusticky průzvučného, nehořlavého materiálu. Pro zhotovení průzvučného obalu **1a** je použito textilní tkaniny s impregnací proti ohni, například kaprové tkaniny napuštěné impregnačním prostředkem. Pro tento účel může být použito také skelné tkaniny, kovové sítky, nebo nehořlavé fólie z umělé hmoty.

Aby se zamezilo sesouvání vrstvené, akusticky pohltivé rohože dílu **1b** umístěné v průzvučném obalu dílu **1a**, je za účelem zvýšení polohové stabilizace této rohože provedeno spojení vnějšího průzvučného obalu **1a** a vnitřní vrstvené rohože **1b** spojovacími prvky **2**. Jako spojovací prvky **2** jsou v příkladovém provedení použity nýty, jak je znázorněno na obr. 1 a 2. Je však možno provést spojení vnější a vnitřní části akustického prvku **1** prošíáním, nebo lepením.

V okrajových částech, především v rozích dvoudílného závěsného akustického prvku **1** jsou provedeny úchytné otvory **11**. Horní otvory **11** slouží k uchycení závěsných členů **3a** a **3b**, dolní úchytné otvory **11** slouží k přivěšení dalších závěsných akustických prvků **1**.

Pripevnění dvoudílného závěsného akustického prvku **1** k závěsnému nosiči **4** prostřednictvím dvou závěsných členů **3a** je znázorněno na obr. 3. Dvoudílný závěsný akustický prvek **1** je přitom situován podélně pod závěsným nosičem **4**. Závěsný člen **3a** je na jednom konci opatřen spirálovým zakončením, které je navléknuto na závěsném nosiči **4**. Působením ohybového momentu na rameni závěsného členu **3a** dojde k samosvornému spojení spirálového zakončení se závěsným nosičem **4**, čímž je závěsný akustický prvek **1** fixován na závěsném nosiči **4** ve zvoleném místě. Způsobripevnění sousedících dvoudílných závěsných akustických prvků **1** k závěsnému nosiči **4** je znázorněn na obr. 4 a 5. Dvoudílné závěsné akustické prvky **1** jsou v tomto případě si-

tuovány příčně pod závěsným nosičem **4**. Závěsné členy **3b** jsou na jednom konci opatřeny spirálovými zakončeními, které jsou navléknuty na závěsném nosiči **4**. Působením ohybového momentu na rameni závěsných členů **3b** dojde k samosvornému spojení spirálového zakončení se závěsným nosičem **4**, čímž jsou akustické prvky **1** fixovány na závěsném nosiči **4** ve zvoleném místě. Alternativa prostorového uspořádání dvoudílných závěsných akustických prvků **1** je naznačena na obr. 6 a 7. Tímto způsobem je vytvořena zvukoabsorpční závěsná soustava, kde dvoudílné závěsné akustické prvky **1** jsou pomocí závěsných členů **3a**, **3b** uchyceny k závěsným nosičům **4**. Podélně umístěné dvoudílné akustické prvky **1** tvoří řadu ve směru závěsných nosičů **4**, přičemž „z“ je rozteč mezi závěsnými nosiči **4**. Příčně umístěné dvoudílné akustické prvky **1** tvoří řady probíhající kolmo ke směru závěsných nosičů **4**, přičemž „z“ je rozteč mezi příčně umístěnými dvoudílnými akustickými prvky **1**. Závěsné nosiče **4** jsou provedeny jako napnutá lanka, nebo ocelové dráty, zakotvené na konstrukci uzavřeného prostoru.

Aby se výrazně uplatnil ohybový jev a tím zvýšila hodnota akustické pohltivosti této zvukoabsorpční soustavy, je nutno, aby vzdálenosti „z“ mezi řadami dvoudílných akustických prvků byly větší, než 1,1 x. Optimální hodnoty vzdáleností „z“ jsou při praktické realizaci rovny hodnotě 1,5 x.

Další možnosti řešení alternativ prostorového uspořádání dvoudílných závěsných akustických prvků **1** vycházejí ze skutečnosti, že každý akustický prvek má nejméně čtyři závěsné otvory, takže do spodních dvou otvorů je možno přivěsit další řadu akustických závěsných prvků, čímž se zvětší pohltivá plocha zvukoabsorpční závěsné soustavy.

V případech, kdy pro akustické úpravy uzavřeného prostoru postačí celkově menší pohltivost, je možno dvoudílné závěsné akustické prvky **1** sestavovat pouze do rovnoběžných řad, nejlépe tak, že dvoudílné závěsné akustické prvky **1** jsou situovány podélně pod závěsnými nosiči **4**.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zvukoabsorpční závěsná soustava s použitím nejméně dvoudílných závěsných akustických prvků, kdy vnitřní z obou dílů je tvořen z vrstvených akusticky pohltivých rohoží a vnější díl je tvořen průzvučným obalem, vyznačená tím, že průzvučný obal (**1a**) je tvořen z průzvučného, nehořlavého materiálu, přičemž jednotlivé akustické prvky (**1**) jsou v horních a dolních okrajových částech opatřeny úchytnými otvory (**11**) jednak pro závěsné členy (**3a**, **3b**), které jsou nastavitelně umístitelné na závěsných no-

sičích (**4**) a dále pro přivěšení dalších závěsných akustických prvků (**1**).

2. Zvukoabsorpční závěsná soustava podle bodu 1 vyznačená tím, že průzvučný obal (**1a**) je tvořen tkaninou napuštěnou impregnací proti ohni.

3. Zvukoabsorpční závěsná soustava podle bodu 1 vyznačená tím, že průzvučný obal (**1a**) je tvořen skelnou tkaninou.

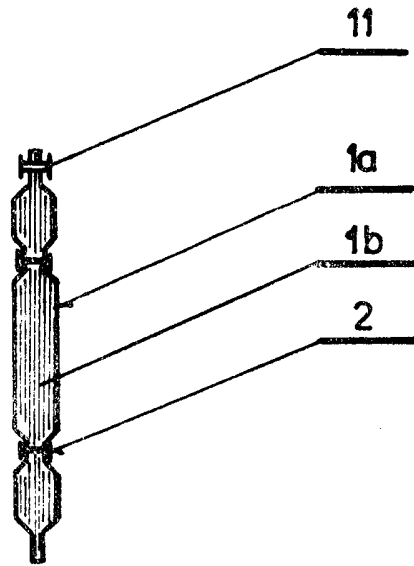
4. Zvukoabsorpční závěsná soustava podle bodu 1 vyznačená tím, že průzvučný obal (**1a**) je tvořen kovovou sítkou.

5. Zvukoabsorpční závěsná soustava podle bodu 1 vyznačená tím, že průzvučný obal (1a) je tvořen nehořlavou fólií z umělé hmoty.

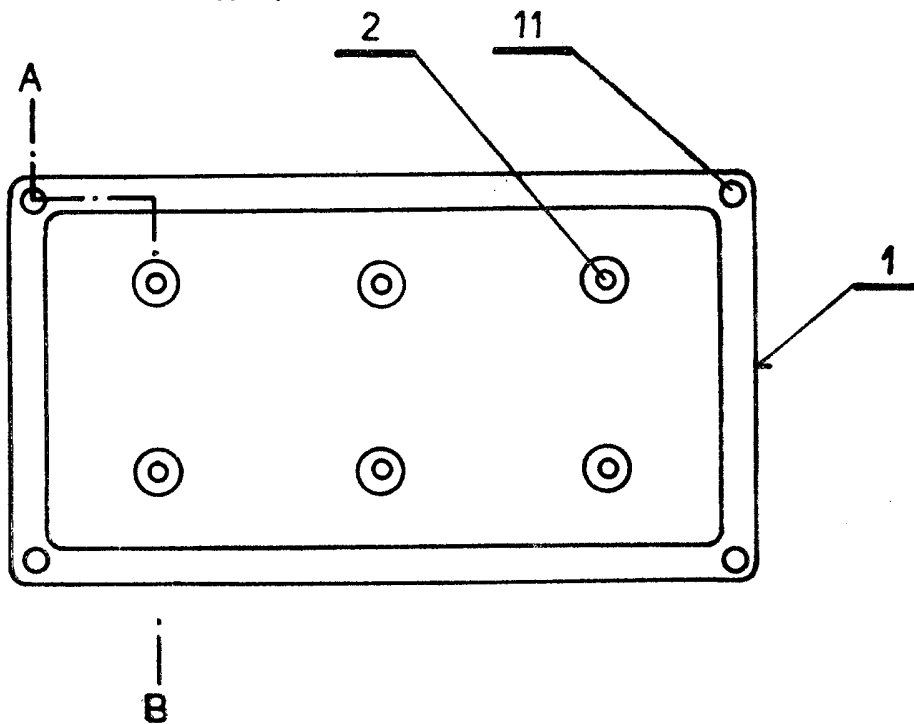
6. Zvukoabsorpční závěsná soustava podle bodů 1 — 5 vyznačená tím, že vrstvená akusticky pohltivá rohož (1b) závěsného akustického prvku (1), uložená v průzvučném obalu (1a) je z obou stran průzvučného obalu (1a) propojena nejméně jedním spojovacím prvkem (2).

7. Zvukoabsorpční závěsná soustava podle bodů 1 — 6 vyznačená tím, že dvoudílné závěsné akustické prvky (1) o délce strany „x“ jsou na závěsných nosičích (4) uspořádány v řadách, přičemž vzdálenosti „z“ mezi jednotlivými řadami dvoudílných závěsných akustických prvků (1) jsou v rozmezí 1,1 x až 1,9 %.

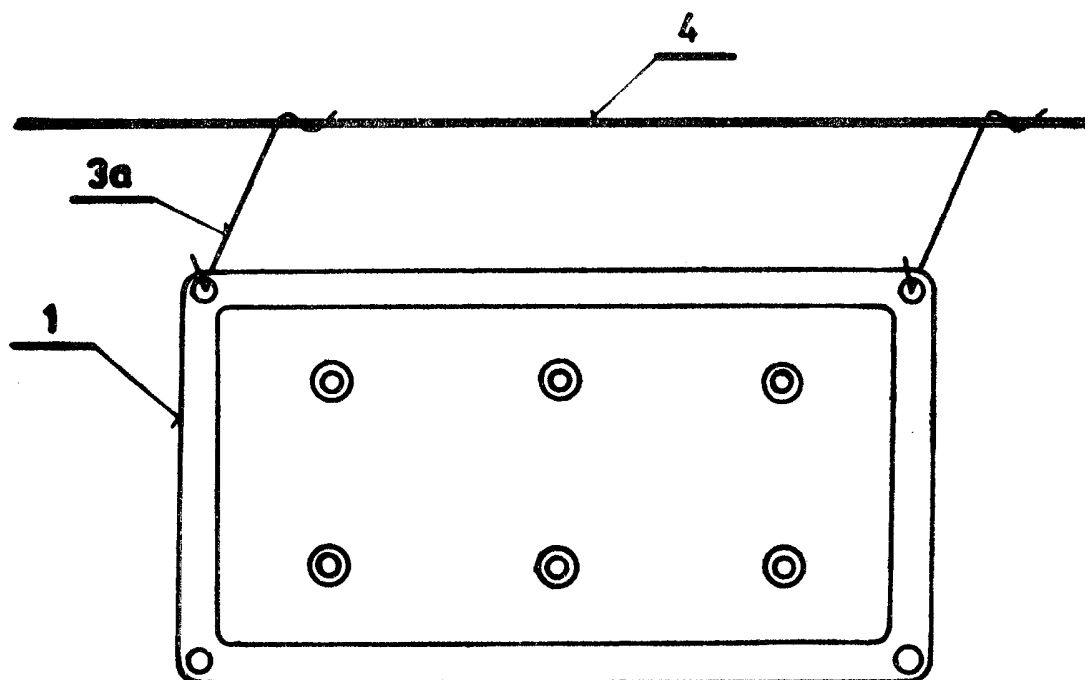
4 listy výkresů



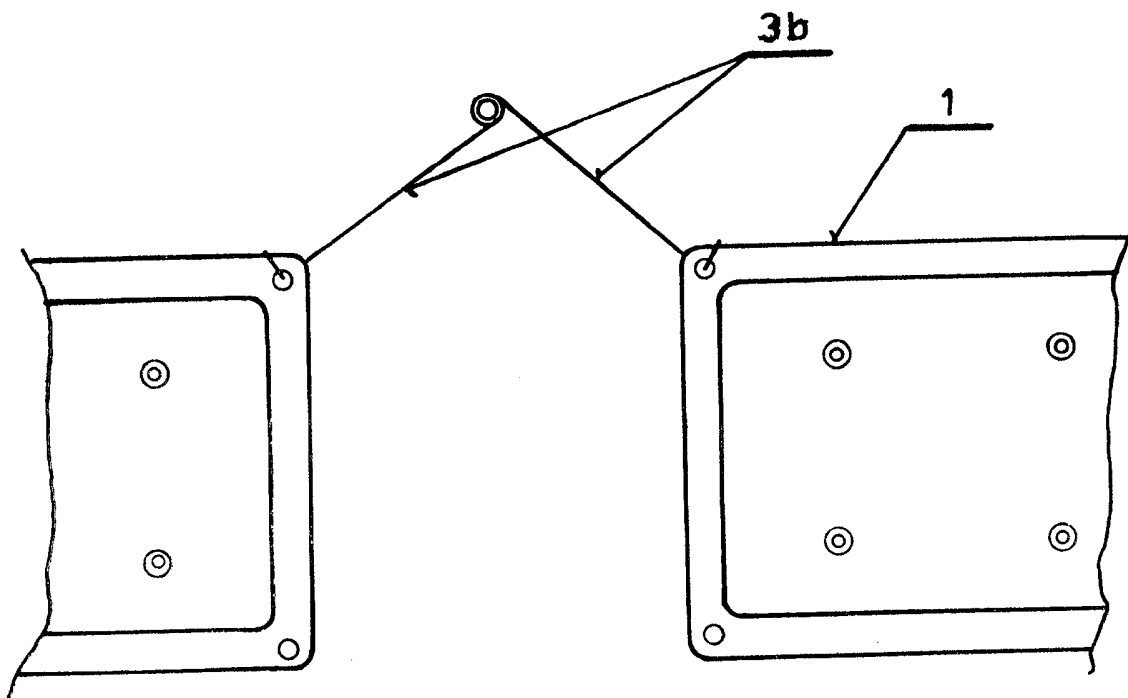
Обр. 1



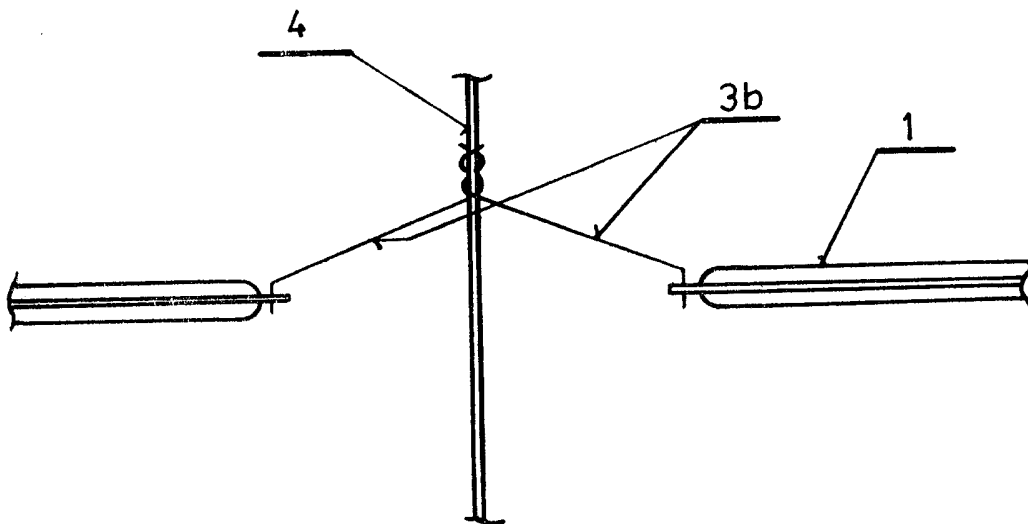
Обр. 2



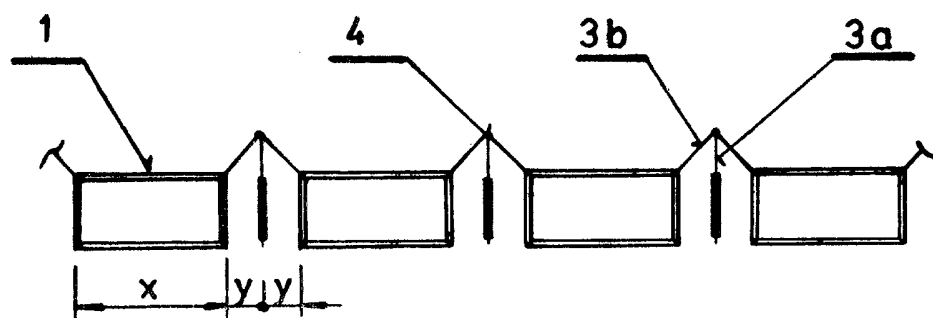
Оbr. 3



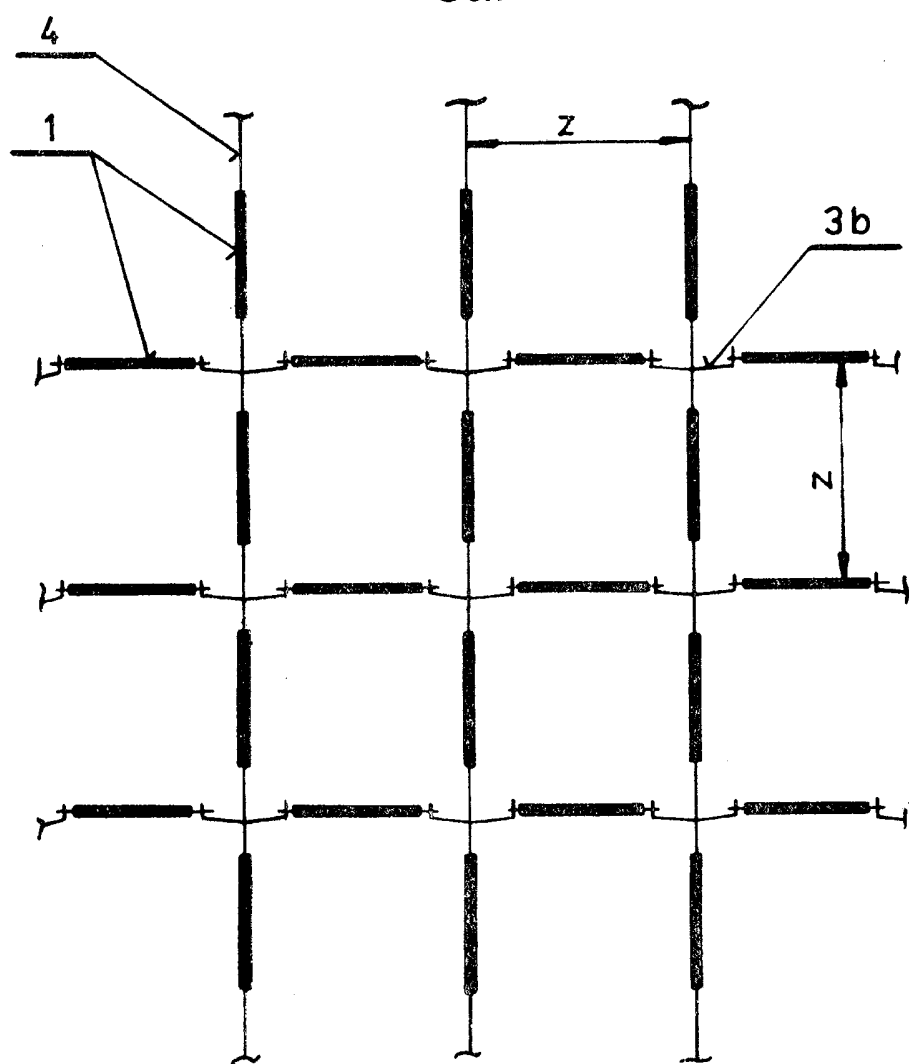
Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7