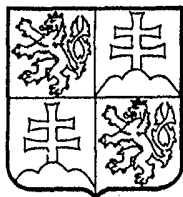


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

264 129

(11)

(13) B2

(51) Int. Cl.⁴
B 62 D 21/02

(21) PV 3123-86.H

(22) Přihlášeno 29 04 86

(30) Právo přednosti od 29 04 85 (HU)
1633/85

(40) Zveřejněno 15 06 88

(45) Vydáno 11 11 91

(72) Autor vynálezu

SZELECZKI KÁROLY ing., NÉMETH JÓZSEF dr.ing.,
MOHÁCSI JÁNOS ing., RUTKAI LAJOS ing., KLISZ
FERENC, BUDAPEŠT (HU)

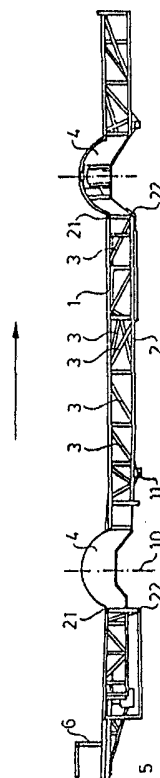
(73) Majitel patentu

IKARUS KAROSSZÉRIA-ÉS JÁRMŰGYÁR, BUDAPEŠT
(HU)

(54)

Příhradový podvozek

(57) Příhradový podvozek pro vozidla, zejména pro autobusy, má podélné a příčné nosníky se sníženou výškou. Podlahová plocha prostoru pro cestující je tvořena horní plochou podélných nosníků a mírně stoupá směrem k motoru vzadu a je upravena pro vestavění motoru a provozních jednotek, přičemž konstrukční prvky podélných, příčných a zadních nosníků jsou spojeny svař, nýty nebo šrouby. Horní pásy (1) a spodní pásy (2) podélných nosníků (7, 8) jsou v místech většího namáhání vytvořeny vcelku a v přímce, zatímco v místech menšího namáhání od zatížení jsou jejich osy stupňovitě posunuty. Příčné nosníky (9), umístěné do míst osového posunu podélných nosníků (7, 8), jsou vytvořeny jako prvky, přenášející zatížení.



Vynález se týká příhradového podvozku pro vozidla, zejména autobusy, umožňující uložení všech strojních zařízení, potřebných při výrobě vozidla, zejména takových strojních zařízení, která v průběhu výroby jsou nutná pro zajištění pojízdnosti podvozku při odebrání energie z vlastního zdroje.

Konstrukční vytvoření příhradového podvozku současně umožňuje vytvoření nejmodernějších typů prostorů pro cestující nebo ložných prostorů s plochou nízkou podlahovou plochou.

Příhradový podvozek podle vynálezu je vhodný pro vytváření jak dvouosých, tak i víceosých vozidel.

Příhradové podvozky jsou známy v mnoha různých konstrukčních provedeních, přičemž na tyto podvozky jsou montovány kostry vozové skříně; tato konstrukční koncepce zajišťuje vytvoření tak zvané samonosné karoserie.

Obecně známé typy konstrukcí podvozků sestávají zpravidla ze dvou podélných nosníků přibližně stejné pevnosti a ze soustavy příčných nosníků, připojených k podélným nosníkům v podstatě kolmo na jejich podélnou osu a v libovolném podélném rozdělení, přičemž na tyto nosníky navazují boční stěny karoserie. Jak příčné nosníky, tak i podélné nosníky jsou zesíleny mezipásovými pruty. Spojení podélných nosníků s mezipásovými pruty může být uskutečněno svařováním, nýtováním, popřípadě sešroubováním. Podélné nosníky přenášejí společně s příčnými nosníky zatížení, vyvozované motorovými jednotkami vozidla a dalšího zařízení, umístěného v prostoru pro cestující, a dále zatížení, přenášená do podvozku z vozovky, přičemž dalším zatížením je užité zatížení a hmotnost cestujících. Nosné prvky konstrukce podvozku, popřípadě jeho celkové konstrukční uspořádání musí být dimenzováno s ohledem na velikost všech těchto namáhání, popřípadě zatížení.

Jako příklad je možno uvést, že dosud známé autobusy s hmotností při jízdě 12 až 26 t a s obvyklou vyšší úrovní podlahy a tradičním uspořádáním podvozku mohou mít obecně příhradovou konstrukci s úrovní podlahy 800 až 900 mm, přičemž tato výška příhradové konstrukce je nezbytná pro dosažení potřebných pevnostních poměrů.

V praxi se vznikající ohybové a krouticí momenty předávají prostřednictvím podélných a příčných nosníků vozidla a prostřednictvím pevných spojů do postranních příhrad. Tím se do přenášení zatížení zapojují i další prvky karoserie vozidla, zejména autobusu.

U příhradových konstrukcí, u nichž je vzájemná vzdálenost horních a spodních podélných pasů podélného nosníku poměrně velká, není možno vytvořit konstrukci podvozku s nízkou položenou podlahou, která odpovídá moderním požadavkům. Další nevýhoda takové příhradové konstrukce spočívá v tom, že požadavky na umístění hlavních konstrukčních jednotek, osazených na podvozku a nezbytných pro provoz vozidla, zejména autobusu, je možno splnit pouze tím, že se na místě osazení konstrukčních, popřípadě motorových jednotek vozidla nezajistí potřebné pevnostní parametry. Takové podvozky by však nebyly provozu schopné, protože by nebyly vybaveny všemi potřebnými nosnými konstrukcemi, nutnými pro jízdu. Vozidlo, například autobus, je schopno jízdy jedině v případě, že je opatřeno všemi nezbytnými jednotkami a ústrojími, přičemž bez některých základních jednotek není schopno ani manipulačního pojíždění. Z toho vyplývá jeden ze základních problémů, vyskytujících se při výrobě vozidel a zejména autobusů, který spočívá v tom, že nepojízdné částečně smontované podvozky se musí mezi jednotlivými pracovními jednotkami dopravovat pomocí zvláštních dopravních ústrojí nebo vlečných prostředků, což výrazně zvyšuje časové nároky a finanční náklady výroby. Takovými podvozky jsou například vybaveny autobusy řady IKARUS 260 a IKARUS 280.

Je známo řešení pro odstranění těchto nedostatků příhradových podvozků vozidel, jehož podstata spočívá v tom, že se snížila výška příhradové konstrukce, sestávající z podélných a příčných nosníků, ve srovnání s předchozími konstrukcemi, přičemž podélné a příčné nosníky byly zesíleny mezipásovými pruty a podvozek byl vytvořen se spodním a horním pásem. Tímto řešením bylo umožněno vytvoření prostoru pro cestující se sníženou úrovní podlahy na 700 až 800 mm. Principiální vytvoření tohoto příhradového podvozku je podobné konstrukci příhradového podvozku s obvyklou vyšší úrovní podlahy, avšak v důsledku profilu menšího

výškového rozměru příhradové konstrukce se zvyšuje výraznou měrou pevnostní namáhání tohoto vozidla. Toto zvýšení je logické, protože všechna působící zatížení, vyskytující se u vozidla, zejména u autobusu a mající různý původ, zůstávají nezměněna, takže je třeba konstrukci podvozku zesílit. Z toho důvodu se používají větší průřezy prutů příhradové konstrukce, pevnější konstrukční materiály a je také bezpodmínečně nutné používat taková zesílení konstrukce podvozku, jejíž jedna část zasahuje do prostoru pro cestující. V důsledku tohoto řešení je prostor pro cestující nebo nákladní prostor nuceně rozdělen, v mnoha případech je do tohoto dělicího místa vestavěna konstrukce nástupních schůdků, přičemž v některých případech bylo dokonce třeba pro zajištění potřebného místa pro uložení strojních agregátů, nutných pro provoz vozidla, vytvořit v prostoru pro cestující vystupující můstek. Další nevýhoda tohoto známého řešení spočívá v tom, že podélné nosné prvky mají v porovnání se svou konstrukční výškou značnou délku a jsou proto poměrně málo tuhé a v důsledku působení provozních zatížení u nich dochází k průhybům a deformacím, které překračují povolené mezní hodnoty.

U těchto známých konstrukcí nemůže podélný nosník pro svoji poměrně nízkou konstrukční výšku probíhat v celé své délce v jedné přímce, ale ve směru pojezdu je nutný stupňovitý posuv, přičemž pevnostní parametry nejsou v okolí tohoto posuvového bodu odpovídající. V konstrukci se vyskytují kritická místa z hlediska namáhání, kterými jsou například místa v okolí pojezdového ústrojí a místa jeho připojení. Nízká úroveň podlahy vyžaduje současně pro vytvoření prostoru pro cestující s poměrně plochou podlahou bez převýšení nové uspořádání pojezdového ústrojí, protože síly, vznikající v motorovém prostoru a mající poměrně značné hodnoty, vyvolávají další přidavné namáhání konstrukce podvozku. U dosud známých řešení bylo možno zachycovat a vyrovnávat tato namáhání konstrukcí zadní stěny vozidla, popřípadě autobusu, což bylo možno provést až teprve při montáži karosérie připevněním karosérie k podvozku. Tím byl vytvořen podvozek s vlastním pohonem, takže vznikly již dříve uváděné nevýhody. Podvozek s takovou příhradovou konstrukcí se vyskytuje mimo jiné u autobusů typu IKARUS 190 a Daimler-Benz O 300, přičemž podobné konstrukční provedení je téměř u všech ostatních autobusů s nízkou položenou podlahou a s motorem vzadu.

Nevýhody uvedených konstrukčních znaků podvozků mohou být zobecněny v tom smyslu, že se projevují jak u jednoduchých, tak i kloubových vozidel, tedy také u kloubových autobusů typu IKARUS 280, IKARUS 286 a MAN.

Úkolem vynálezu je vyřešit konstrukci příhradového podvozku vozidla s nízkou položenou podlahou, zejména autobusu s prostorem pro cestující, umožňujícím jejich urychlený pohyb, která by splňovala zejména následující požadavky: možnost vytvoření rovinné podlahy při zachování jejího nízkého umístění, popřípadě nejvýše s přípustným normového nebo přípustného stoupání podlahy nebo jejího místního zvýšení; takové konstrukční vytvoření podélných a příčných nosníků, které by vytvářely příhradovou konstrukci s nižší konstrukční výškou na místech vyšších namáhání materiálu a které by umožňovaly vytvoření samonosného podvozku; takové vytvoření autobusu s motorem vzadu, které by z hlediska samonosnosti umožnilo upevnění zadní řady sedadel na sedadlovém nosníku, který by byl u motorového prostoru pevně uchycen na podélných nosnících podvozku, přičemž tím by měla být zajištěna možnost zavěšení motoru a pomocných agregátů prostřednictvím příslušných konzol na podvozek. Úkolem tohoto řešení je odstranění příčného nosníku, který byl dříve umístěn v okolí motorového prostoru a jehož vytvoření bylo spojeno s řadou obtíží, přičemž řešením podle vynálezu se má dosáhnout také příznivějšího namáhání podélných nosníků podvozku. Dalším úkolem vynálezu je snížení namáhání podélných nosníků podvozku, které by mělo být řešeno připojením náprav k podélným nosníkům v takových místech, kde by pojezdové ústrojí, vyvolávající značné síly, nevznášelo do podélných nosníků žádné přidavné ohybové momenty a posouvající síly.

Konstrukční vytvoření podvozku podle vynálezu je založeno na poznatku, že jsou-li podélné a příčné nosníky příhradového podvozku, používaného v široké míře zejména u autobusů, vyrobeny z několika dílů, jejichž konstrukce odpovídá zatěžovacím podmínkám a poměrům, mo-

hou být kritická místa z hlediska pevnosti řešena výhodně pomocí účelně využitých příčných nosníků. Místa připojení zadního pojezdového ústrojí jsou umístěna na podélné nosníky a na příhradový podvozek je také připevněn nosnými spoji příčný nosník pro nesení řad sedadel, který odlehčuje podélné nosníky. Tím je dosaženo toho, že příhradový podvozek podle vynálezu je vhodný pro autobusy se samonosným podvozkem a s dlouhou životností, které mají výhodné uspořádání prostoru pro cestující s nízkou položenou podlahou, umožňujícího rychlé přemísťování značného počtu cestujících v prostoru pro cestující, a které mají výhodné provedení také z hlediska pevnosti.

Vynález se také týká příhradového podvozku pro vozidla, zejména pro autobusy, který: je opatřen podélnými a příčnými příhradovými nosníky s malou konstrukční výškou, přičemž rovina podlahy prostoru pro cestující je tvořena horní plochou podélných nosníků, přičemž rovina podlahy prostoru pro cestující je ve směru k motoru, umístěnému vzadu, mírně zvýšená; příhradová konstrukce podvozku má být vhodná také pro uložení motoru a dalších jednotek a agregátů, potřebných pro provoz vozidla, přičemž konstrukční prvky podélných nosníků s příhradovou konstrukcí jsou spojeny s příčným nosníkem pro nesení řady sedadel pomocí svazů. Další konstrukční význak řešení podle vynálezu spočívá v tom, že horní pás a spodní pás podélných příhradových nosníků, nacházejících se na pravé a levé straně podvozku, jsou v místech největších namáhání od zatížení vytvořeny z jediného přímého kusu, zatímco v místech menšího namáhání od zatížení jsou vytvořeny jako nosné prvky levostranného podélného příhradového nosníku a pravostranného podélného příhradového nosníku, které jsou stupňovitě přesazeny ve směru pojezdu podvozku.

Příhradový podvozek podle vynálezu může být také vytvořen tak, že příčný nosník pro nesení řady sedadel je upevněn nad motorovým prostorem nosnými spoji na horních pásech podélných nosníků, přičemž tento nosník je vytvořen jako příčný nosník podvozku.

Zadní pojezdové ústrojí je s výhodou vytvořeno tak, že jeho zatěžovací síly se přenášejí do podvozku v bodech, nacházejících se v bezprostřední blízkosti svislé roviny pravého a levého podélného nosníku.

Příhradový podvozek podle vynálezu tvoří konstrukční jednotku, vhodnou pro umístění a upevnění jak motoru, tak také dalších hlavních pohonných a ovládacích jednotek, přičemž podvozek tvoří společně s motorem a hlavními provozními jednotkami samonosnou pojízdnou konstrukční jednotku.

Příhradový podvozek podle vynálezu má několik významných výhod. Zejména umožňuje při nízkém položení podlahy vytvoření rovinné podlahy, která má nejvýše v případě potřeby stoupající oblasti, jejichž sklon nepřekračuje normový přípustný sklon podlahy. V důsledku použití malých průřezů podélných a příčných nosníků jsou místa nejvyššího namáhání příhradové konstrukce zesílena konstrukčními prvky tak, že jak příčné nosníky, tak také podélné nosníky sestávají z několika dílů a že v důsledku rovinného vytvoření podlahy prostoru pro cestující je potřebný prostor pro uložení provozních jednotek vozidla vytvořen zalomením podélných os podélných nosníků a jejich stupňovitým příčným posunutím, přičemž prvkem, zajišťujícím přenos ohybových momentů v místech zalomení podélných nosníků, jsou příčné nosníky. Tímto konstrukčním vytvořením jsou dosaženy ve srovnání se známými konstrukcemi příznivější pevnostní parametry a podstatně lepší možnosti využití vnitřního prostoru pro vestavění motoru a provozních jednotek. Uvedené konstrukční vytvoření podélných nosníků může být využito v asymetrickém provedení, kdy je zalomen jen jeden z obou podélných nosníků podvozku.

Podstatná výhoda podvozku podle vynálezu spočívá také v tom, že motor a další základní provozní jednotky vozidla jsou provozuschopné ještě před montáží karoserie vozidla, zejména autobusu, takže je tím vyřešena doprava vozidla, zejména autobusu v průběhu jeho výroby mezi jednotlivými montážními místy, takže pro jeho přepravu nejsou potřebné žádné další pomocné dopravní prostředky a tím také odpadají náklady spojené s pořízením těchto prostředků, s jejich provozem a obsluhou.

Další výhodou příhradového podvozku podle vynálezu je snížení namáhání podélných nosníků tím, že místa připojení náprav, které vyvozují značné zatěžovací síly, jsou volena tak, že pojížděcí ústrojí nevznášejí do podvozku žádné výraznější ohybové momenty a posouvající síly.

Příkladné provedení příhradového podvozku podle vynálezu je zobrazeno na výkresu, kde obr. 1 znázorňuje boční pohled na celkové uspořádání příhradového podvozku a na obr. 2 je půdorysný pohled na celkové uspořádání příhradového podvozku.

Na obr. 1 je znázorněno vytvoření základních konstrukčních prvků, nezbytných pro vytvoření příhradového podvozku podle vynálezu, a jejich vzájemné uspořádání. Rovina podlahy prostoru pro cestující je vymezena horním pásem 1 podvozku, zejména jeho horní hranou, a spodní mezní plochou autobusu, přivrácené k vozovce, je tvořena spodní hranou spodního pásu 2 podélného nosníku. Mezi horním podélným pásem 1 a podélným spodním pásem 2 jsou uspořádány příslušné mezipásové pruty 3. V oblasti pojezdového kola 4 vystupuje horní pás 1 podélných nosníků nad rovinu, proloženou horním pásem 1 do výšky, odpovídající požadavkům na prostor pro kolo. V oblasti prodlouženého nástavce horního pásu 1 a spodního pásu 2 je vestavěn motorový prostor 5. Nad motorovým prostorem 5 je uspořádán nosník 6 řady sedadel, který je současně vytvořen jako příčný nosník příhradového podvozku.

Z obr. 2 je patrné, že podélný horní pás 1 a podélný spodní pás 2 jsou nosnými prvky pravostranného podélného nosníku 7 a levostranného podélného nosníku 8. Podélné horní pásy 1 a podélné spodní pásy 2 jsou spolu spojeny příčnými nosníky 9. Pojezdové ústrojí 10 v zadní části je připojeno na spodní pásy 2 pravostranného podélného nosníku 7 a levostranného podélného nosníku 8 pomocí konzoly, kterou se do spodního pásu 2 také vnášejí příslušné síly ze zadního pojezdového ústrojí 10. K podélnému hornímu pásu 1 je zadní pojezdové ústrojí připojeno u pravostranného podélného nosníku 7 a levostranného podélného nosníku 8 prostřednictvím konzoly 12, kterou se také přenášejí příslušné síly. Pravostranný podélný nosník 7 a levostranný podélný nosník 8 mají v okolí motorového prostoru 5 snižující se výšku směrem k zadní části vozidla. Příčné nosníky 9 a pravostranný podélný nosník 7 stejně jako levostranný podélný nosník 8 mohou být podle potřeby vytvořeny z jednoho nebo z několika dílů. Horní pruty 21 a spodní pruty 22 příčných nosníků 9 jsou v oblasti styčnic 13, 14, kde je značné namáhání od zatížení, vytvořeny v jednom kuse a probíhají styčnic 13, 14 v přímce. Ve styčnicích 15, 16, 17 je levostranný podélný nosník 8 vytvořen v přímce a v jednom kuse, zatímco příčné nosníky 9 mají v těchto bodech místo napojení jednotlivých dílů, ze kterých jsou sestaveny. Ve styčnicích 18, 19, 20 je podélná osa pravostranného podélného nosníku 7 a levostranného podélného nosníku 8 stupňovitě posunuta. Levostranný podélný nosník 8 je ve styčnici 18 zalomen jak ve svém podélném horním pásu 1, tak také v podélném spodním pásu 2 stupňovitě směrem ven, pozorováno z motorového prostoru 5.

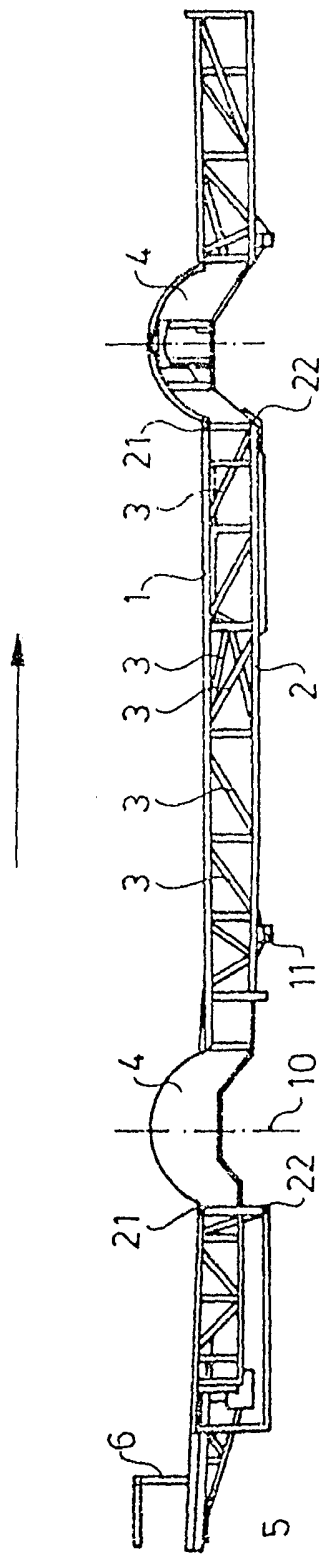
Ve styčnicích 19, 20 jsou příčné horní pruty 21 a příčné spodní pruty 22 příčného nosníku 9 vytvořeny v přímce a vcelku, zatímco podélné horní pásy 1 pravostranného podélného nosníku 7 a podélného levostranného nosníku 8 jsou v tomto místě stykovány ze samostatných dílů a probíhají v přímce, zatímco podélné spodní pásy 2 jsou stupňovitě posunuty dovnitř. Při větších zatíženích a tím i namáháních jsou podélné nosníky 7, 8 příhradového podvozku vytvořeny vždy vcelku a v přímce, zatímco prvky, do kterých se vnášejí menší namáhání, jsou vytvořeny z několika dílů. Příčný nosník je ve styčnicích sestaven z několika dílů tak, že zatížení se v těchto styčnicích rozděluje a část tohoto zatížení se přenáší do těchto příčných nosníků 9, které jsou schopny část zatížení zachytit, takže v těchto místech dochází ke stupňovitému poklesu zatížení.

Stupňovité zalomení podélných nosníků v místech menšího zatížení zajišťuje dostatečný prostor pro přední i zadní pojezdové ústrojí a pružicí ústrojí bez přerušování přímočarosti podélného horního pásu 1 a zajišťuje také přidavný prostor pro cestující.

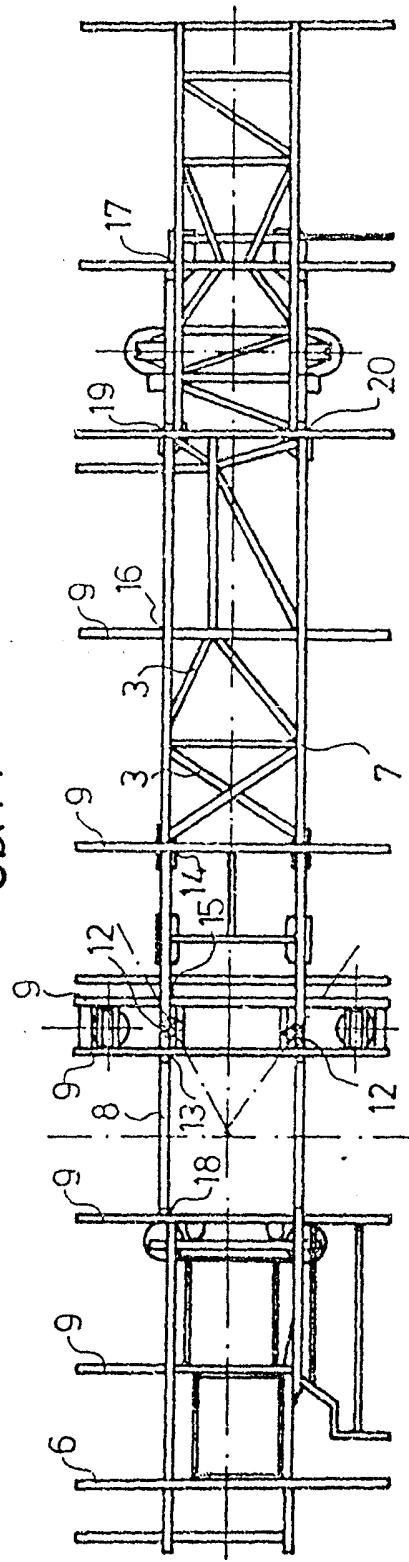
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Příhradový podvozek pro vozidla, zejména pro autobusy, opatřený podélnými a příčnými nosníky se sníženou výškou, u něhož je rovina podlahy prostoru pro cestující tvořena horními plochami podélných nosníků a plocha podlahy prostoru pro cestující je vytvořena se stoupáním směrem k motoru umístěnému vzadu, přičemž podvozek je upraven pro vestavění motorových jednotek a dalších provozních jednotek a konstrukční prvky podélných nosníků jsou spojeny s příčným nosníkem pro nesení zadní řady sedadel pomocí svarů, nýtů nebo šroubů, vyznačující se tím, že pravostranné podélné nosníky (7) a levostranné podélné nosníky (8) mají své podélné horní pásy (1) a/nebo podélné spodní pásy (2) vytvořeny v místech větších namáhání od zatížení z jednoho přímého dílu a v místech menšího namáhání od zatížení jsou vytvořeny se stupňovitě posunutou osou, přičemž příčné nosníky (9), umístěné v místě stupňovitě posunutí pravostranného podélného nosníku (7) a levostranného podélného nosníku (8), jsou vytvořeny jako prvky, přenášejí zatížení.
2. Příhradový podvozek podle bodu 1, vyznačující se tím, že zadní nosník (6) pro upevnění zadní řady sedadel nad motorovým prostorem (5) je upevněn nosnými spoji na podélném horním pásu (1) pravostranného podélného nosníku (7) a levostranného podélného nosníku (8), přičemž nosník (6) pro upevnění zadní řady sedadel je vytvořen jako příčný nosník (9).
3. Příhradový podvozek podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že místo přenosu sil ze zadního pojezdového ústrojí (10) je umístěno do bezprostřední blízkosti svislé roviny pravostranného podélného nosníku (7) a levostranného podélného nosníku (8).
4. Příhradový podvozek podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že tvoří konstrukční jednotku, upravenou pro uložení a upevnění jak motoru, tak také všech základních provozních jednotek, přičemž podvozek společně s vestavěným motorem a provozními jednotkami tvoří celek schopný pojezdu pomocí vlastního pohonu.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2