# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

**Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.**

(21) Číslo dokumentu:

**2018-185**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

***B61L 29/02*** (2006.01)

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13.04.2018**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **23.10.2019**

**(Věstník č. 43/2019)**

(71) Přihlašovatel:
Ing. Vladimír Kranz, Praha 4, CZ

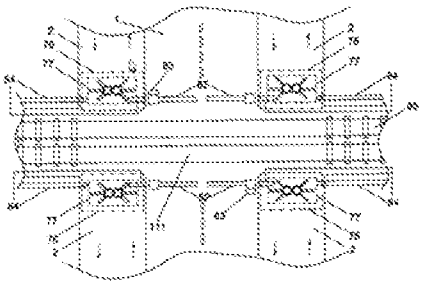
(72) Původce:
Ing. Vladimír Kranz, Praha 4, CZ

(54) Název přihlášky vynálezu:

## Systém pro ochranu chodců na železničním přejezdu

(57) Anotace:

Systém pro ochranu chodců na železničním přejezdu obsahuje minimálně jednu zábranu (76), v přecházení, opatřenou prvkem (77) zábrany v přecházení umístěnou u železničního přejezdu (111) a doplněnou ochrannými zábranami (84) u přejezdu a zábranami (82) k vozovce, přičemž zábrana (76) v přecházení slouží k zabránění vstupu chodců do kolejí (85) v době výstražné signalizace železničního přejezdu (111), ale zároveň umožňuje opustit prostor přejezdu.



CZ 2018 - 185 A3

# Systém pro ochranu chodců na železničním přejezdu

## Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro zvýšení bezpečnosti chodců na chráněných železničních přejezdech. Zařízení obsahuje zábranu v přecházení, která brání chodcům vstupu do kolejiště v době výstražné signalizace železničního přejezdu.

## Dosavadní stav techniky

Zařízení chráněných železničních přejezdů podle dosavadního stavu techniky neobsahují žádnou zábranu v místě kde chodník anebo okraj vozovky protíná kolejiště, která by bránila chodcům ve vstupu do kolejiště.

Chodci, kteří nerespektují drážní signalizaci a spuštěné závory tedy mohou vstoupit do kolejiště a způsobit nehodu.

## Podstata vynálezu

Výše zmíněné nedostatky stavu techniky pro ochranu chodců na železničním přejezdu řeší zařízení podle vynálezu „Systém pro ochranu chodců na železničním přejezdu“.

Zařízení podle vynálezu obsahuje zábranu v přecházení, která umožňuje volný průchod oběma směry v době, kdy výstražná signalizace přejezdu není aktivovaná a v době její aktivace umožňuje průchod chodců pouze ve směru od přejezdu, přičemž umožňuje s výhodou i průchod objemných předmětů jako například kočárkům, vozíčkům, kolům na manuální vyžádání ovladačem nebo automaticky jejich detekcí čidlem u zábrany. Na železničních přejezdech často dochází k situacím, kdy chodci nerespektují dopravní signalizaci - výstražnou signalizaci přejezdu a spuštěné závory přejezdu a přecházejí přes koleje i v době výstražné signalizace, někdy dokonce obcházejí stažené závory, a vystavují se nebezpečným situacím.

Systém podle vynálezu lze využít pro zvýšení bezpečnosti chodců u místa určeného pro přecházení kolejí chodci, v době výstražné signalizace železničního přejezdu. Pro ochranu chodců v blízkosti železničního přejezdu je v provedení podle vynálezu v místě, kde chodci přecházejí, instalována zábrana v přecházení pro zabránění vstupu chodců na přejezd v době výstražné signalizace železničního přejezdu.

Železniční přejezd je opatřen zábranou v přecházení umístěnou v místech přecházení chodců vedle závor železničního přejezdu, zábrana v přecházení s výhodou obsahuje prvek zábrany v přecházení, s výhodou tvořený závorou, turniketem, brankou nebo jiným podobným prvkem, který brání vstupu chodců na železniční přejezd v době výstražné signalizace železničního přejezdu.

Turniket může být v různém provedení, motorový nebo bezmotorový, s různým počtem ramen, například jednoramenný až čtyřramenný, s vertikální nebo šikmou osou otáčení.

Jako prvek zábrany v přecházení je s výhodou použit trojramenný turniket, s výhodou obsahující sloupek s dvěma turnikety směřující na opačné strany sloupku. Prvek zábrany v přecházení je s výhodou opatřen signalizačním členem prvku zábrany pro signalizaci chodcům o tom, že zábrana v přecházení je uzavřena. Aby chodci mohli koleje přejít, navazuje na zábranu v přecházení směrem od vozovky ochranná zábrana.

Zábrana v přecházení je uzavřená v době výstražné signalizace železničního přejezdu a chodci nemohou zahájit přecházení. Chodci, kteří již přecházení zahájili před aktivací zábrany v přecházení a nacházejí se na železničním přejezdu, mohou železniční přejezd opustit zábranou v přecházení tvořenou s výhodou prvky zábrany, s výhodou turniketem, která se uzavírá jen v jednom směru, a to ve směru na železniční přejezd, v opačném směru je stále průchozí. Po ukončení výstražné signalizace dojde s výhodou k otevření všech zábran v přecházení, zejména branek, umožňujících průchod oběma směry. Branka se uzavírá po dobu výstražné signalizace.

Aby nedošlo k uzavření chodců na železničním přejezdu, tedy těch, kteří se nacházejí na železničním přejezdu v době výstražné signalizace přejezdu mezi zábranami v přecházení, které jsou tvořené brankami, jsou zábrany v přecházení, bráno ve směru chůze, s výhodou jen zábrany v přecházení za železničním přejezdem, uzavřeny s nastavitelným zpožděním po uzavření zábran v přecházení před přejezdem.

Alternativně jsou branky za přejezdem vybaveny čidlem umístěným před brankou, které při detekci chodce vycházejícího z přejezdu branku otevře na dobu potřebnou k průchodu chodce brankou.

Alternativně se zábrana tvořená s výhodou brankou otevře ve směru od přejezdu na pokyn chodce, aktivací ovladače prvku zábrany.

Nebo se jakožto prvek zábrany využije s výhodou jednosměrný turniket, který je v jednom směru volně průchozí. Výhodné je použití tříramenného turniketu se svislou nebo šikmou osou otáčení ramen, který má uvolnitelná ramena, to znamená, že rameno, které by v základním režimu činnosti turniketu tvořilo zábranu, je z této polohy uvolnitelné, sklopné nebo otočné do jiné polohy, která umožňuje volný průchod. Jakmile je potřeba standardní funkce turniketu, tak se rameno opět fixuje ve své základní poloze a tedy sousední ramena spolu svírají 120°.

Zvýšené ochrany před vstupem chodců na přejezd v době výstražné signalizace se dosáhne použitím propusti chodců, cyklistů, osob vedoucích kočárek a vozíčkářů. Propust funguje tak, že v době signalizace je propustná jen ve směru od přejezdu a to na žádost osoby vyskytující se v prostoru přejezdu. Tuto žádost nemůže vydat osoba na druhé straně zábran, jelikož na ovladač nedosáhne. Aby nemohlo dojít ke zneužití otevření zábrany k průchodu směrem k přejezdu skládá se propust ze dvou zábran řazených za sebou, s výhodou branek nebo turniketů. Osoba, která v době signalizace jde ve směru od přejezdu si nejprve vyžádá volný vstup do propusti, a tedy otevření bližší zábrany. Ta se po jejím vstupu do propusti uzavře. Následně si tato osoba vyžádá otevření vzdálené zábrany a opustí propust. Pokud by se v této fázi jiná osoba snažila proniknout směrem k přejezdu, tak sice vnikne do propusti, ale ta je dále směrem k přejezdu uzavřená. V době, kdy není aktivována výstražná signalizace přejezdu jsou s výhodou všechny nebo část prvků zábrany otevřené nebo průchozí oběma směry.

S využitím systému pro ochranu chodců na železničním přejezdu je možné výrazně zvýšit bezpečnost chodců na železničním přejezdu, oproti využití systémů dle stavu techniky. Systém eliminuje možnost nerespektování spuštěných závor železničního přejezdu chodci.

Objasnění výkresů

Obr. 1 znázorňuje systém podle vynálezu, kdy je u místa určeného pro přecházení kolejí chodci instalována zábrana v přecházení v době spuštěných závor železničního přejezdu

Obr. 2 znázorňuje zábrany v přecházení s použitím ochranné zábrany u vozovky

Obr. 3 znázorňuje prvky zábrany tvořené brankou a turniketem

Obr. 4 znázorňuje použití zábrany tvořené dvěma brankami

Obr. 5 znázorňuje použití propusti tvořené dvěma brankami

Obr. 6 znázorňuje použití propusti tvořené turniketem a brankou

Obr. 7 znázorňuje použití propusti s vyšší propustností

Obr. 8 znázorňuje použití propusti s vyšší propustností tvořené

Obr. 9 znázorňuje turniket se šikmou osou otáčení ramen a s uvolnitelnými rameny

Obr. 10 znázorňuje turniket se svislou osou otáčení ramen

Obr. 11 znázorňuje zábranu v přecházení tvořenou brankou a propustí 98 ve spojení s poloviční závorou

Obr. 12 znázorňuje zábranu v přecházení tvořenou brankou a propustí ve spojení se dvojitou závorou a čidly

Obr. 13 znázorňuje předsunutou zábranu v přecházení tvořenou brankou a propustí ve spojení s poloviční závorou a zábranou na vozovce pro oddělení pruhů

Obr. 14 znázorňuje předsunutou zábranu v přecházení tvořenou brankou a propustí ve spojení s předsunutou poloviční závorou

Obr. 15 znázorňuje předsunutou zábranu v přecházení tvořenou brankou a propustí ve spojení s předsunutou dvojitou závorou

Příklady uskutečnění vynálezu

Obr. 1 popisuje systém podle vynálezu, který lze využít pro zvýšení bezpečnosti chodců u místa určeného pro přecházení kolejí 85 chodci, obvykle chodníku 2 v místě železničního přejezdu v době výstražné signalizace železničního přejezdu 111. Pro ochranu chodců v blízkosti železničního přejezdu je v provedení podle vynálezu v místě, kde chodci přecházejí, instalována zábrana 76 v přecházení pro zabránění vstupu chodců na přejezd v době výstražné signalizace železničního přejezdu 111. Železniční přejezd 111 je opatřen zábranou 76 v přecházení umístěnou v místech přecházení chodců vedle závor 82 železničního přejezdu, zábrana 76 v přecházení s výhodou obsahuje prvek 77 zábrany v přecházení, s výhodou tvořený závorou, turniketem, brankou nebo jiným podobným prvkem, který brání vstupu chodců na železniční přejezd 111 v době výstražné signalizace. Turniket může být v různém provedení, motorový nebo bezmotorový, s různým počtem ramen, například jednoramenný až čtyřramenný, s vertikální nebo šikmou osou otáčení.

Jako prvek 77 zábrany v přecházení je s výhodou použit trojramenný turniket, s výhodou obsahující sloupek s dvěma turnikety směřující na opačné strany sloupku. Prvek 77 zábrany v přecházení je s výhodou opatřen signalizačním členem 79 prvku zábrany pro signalizaci chodcům o tom, že zábrana 76 v přecházení je uzavřena ve směru přecházení směrem k přejezdu v době výstražné signalizace. Aby chodci mohli železniční přejezd 111 přejít jen v místě určeném pro přecházení, jen přes zábranu 76 v přecházení, je s výhodou v okolí železničního přejezdu 111 instalována ochranná zábrana 84 u přejezdu a ochranná zábrana 86 u vozovky, které navazují na zábranu 76 v přecházení, a s výhodou jsou tvořené zábradlím či plotem.

Zábrany 76 v přecházení, s výhodou branky, které jsou otevřené před zahájením signalizace

přejezdu, se zavírají v době výstražné signalizace železničního přejezdu 111, takže chodci již nemohou zahájit přecházení směrem na přejezd. Chodci, kteří již přecházení zahájili před uzavřením zábrany 76 v přecházení a nacházejí se na železničním přejezdu 111, mohou železniční přejezd 111 opustit zábranou 76 v přecházení, která se uzavírá jen ve směru na železniční přejezd 111, v opačném směru je stále propustná. To se s výhodou dociluje brankou ovládanou chodcem ovladačem 81 prvku zábrany na sloupku 91 nebo čidlem 92 detekujícím chodce u branky. Nebo se to dociluje turniketem, který je v době výstražné signalizace jednosměrně propustný. Po ukončení výstražné signalizace dojde ke zprůchodnění zábran 76 v přecházení, s výhodou branek, určených pro přístup na přejezd 111 a turnikety jsou s výhodou obousměrné, a pokud jsou tak uzpůsobené, umožňují průchod s rozměrnějšími předměty.

V případě, že je jako prvek 77 zábrany v přecházení zvolen turniket, je otočný jen jedním směrem tak, aby chodci mohli turniketem procházet jen v určeném směru, a to ve směru od přejezdu. V době, kdy přejezd nesignalizuje je turniket s výhodou propustný v obou směrech. To znamená, že v době výstražné signalizace železničního přejezdu 111 je ve směru od železničního přejezdu stále otevřen a chodci mohou přejezd kdykoli bezpečně opustit.

Pro chodce s rozměrnějšími předměty a vozíčkáře je určena minimálně jedna zábrana 76 na každém místě k přecházení, která je pro ně s výhodou průchozí aktivací ovladačem 81 prvku zábrany nebo automaticky čidlem 92 zábrany, která rozezná objemný předmět oběma směry a v době výstražné signalizace přejezdu směrem odchodu z přejezdu.

Aby nedošlo k uzavření chodců na železničním přejezdu 111 mezi zábranami 76 v přecházení, tedy těch chodců, kteří se nacházeli na železničním přejezdu 111 v době zahájení výstražné signalizace přejezdu, jsou zábrany 76, tvořené brankami 80, určenými pro opuštění přejezdu, uzavřeny s nastavitelným zpožděním po uzavření branek 80, určených pro přístup/vstup k/na přejezd(u) 111, takže chodci stihnou přejezd opustit. Alternativně jsou chodci detekování u branky 80 čidlem pro otevření branky 80 za železničním přejezdem 111 ve směru pohledu přecházejícího chodce, aby chodec mohl železniční přejezd 111 bez problémů opustit

V případě, že je jako prvek 77 zábrany v přecházení zvolen turniket, je s výhodou otočný jen jedním směrem tak, aby chodci mohli turniketem procházet jen v určeném směru. V době výstražné signalizace železničního přejezdu 111 se uzavírá jen ve směru na železniční přejezd, zatímco ve směru od železničního přejezdu je stále otevřen a chodci mohou přejezd kdykoli bezpečně opustit.

Alternativně je závora 82 rozdělená na část nad vozovkou a část nad chodníkem, která tvoří prvek zábrany 77 a uzavírá chodník vedle prvku 77 tvořeného turniketem nebo brankou. Závora 82 nad chodníkem se s výhodou uzavírá při zahájení výstražné signalizace přejezdu a prvek 77 vedle ní propouští chodce směrem od přejezdu bez omezení.

S využitím systému pro ochranu chodců na železničním přejezdu je možné výrazně zvýšit bezpečnost chodců na železničním přejezdu, oproti využití systémů dle stavu techniky. Systém eliminuje možnost nerespektování výstražné signalizace a/nebo spuštěných závor 82 železničního přejezdu 111 chodci.

Na obr. 2 je znázorněna zábrana 76 v přecházení, která je pro ochranu chodců na železničním přejezdu 111 doplněná o ochrannou zábranu 86 u vozovky, která zabraňuje vstupu chodců do vozovky v okolí železničního přejezdu 111 a vstupu chodců na železniční přejezd 111 v době, kdy jsou zdvižené závory 82, ale již byla zahájena výstražná signalizace železničního přejezdu 111. Ochranná zábrana 86 u vozovky je s výhodou tvořená zábradlím či plotem. Je instalována podél vozovky, její začátek je umístěn těsně u železničního přejezdu 111 tak, aby chodci nemohli projít mezi touto ochrannou zábranou 86 u vozovky a závorami 82 a/nebo zábranou 76 v přecházení a její konec je umístěn ve vzdálenosti 1m až 100 m od železničního přejezdu 111, s výhodou 67 m, což odpovídá vzdálenosti, kterou chodec pohybující se rychlostí 4 km/h (= 1,11

m/s) ujde za 1 min, dle výpočtu:

s = v . t = 1,11 . 60 = 66,66 m. Doba 1 min byla pro tento výpočet zvolena proto, že obvyklá doba od zahájení výstražné signalizace do spuštění závor je 45 s, a tato doba byla navýšena o rezervu 15 s.

S výhodou je u konce ochranné zábrany 86 u vozovky, tedy místa nejvíce vzdáleného od železničního přejezdu 111, na straně směrem do vozovky 1 instalována dopravní značka 88 „Zákaz vstupu chodců“, která zakazuje chodcům vstup do vozovky 1 za ochrannou zábranu 86 u vozovky a tím zabraňuje jejich vstupu na přejezd v době po zahájení výstražné signalizace, kde ještě nejsou spuštěny závory 82.

S výhodou je u konce ochranné zábrany 86 u vozovky, tedy místa nejvíce vzdáleného od železničního přejezdu 111, na straně směrem od vozovky 1, s výhodou směrem na chodník 2 instalována, která přikazuje chodcům užít v daném směru takto označeného pruhu nebo stezky, s výhodou dopravní značka 89 „Stezka pro chodce“.

Alternativně je závora 82 rozdělená na část nad vozovkou a část nad chodníkem, která tvoří prvek zábrany 77 a uzavírá chodník vedle prvku 77 tvořeného turniketem nebo brankou. Závora 82 nad chodníkem se s výhodou uzavírá při zahájení výstražné signalizace přejezdu a prvek 77 vedle ní propouští chodce směrem od přejezdu bez omezení.

V praxi často dochází k nebezpečné situaci, kdy chodci vstupují na železniční přejezd v době po zahájení výstražné signalizace, kdy ještě nejsou spuštěné závory 82. Instalace ochranné zábrany 86 u vozovky v kombinaci se zábranou 76 v přecházení vzniku těchto nebezpečných situací, často končících tragicky, účinně brání.

Obr. 3 znázorňuje použití turniketu a branky jakožto prvků 77 zábrany. Pro zvýšení bezpečnosti provozu na železničním přejezdu a v jeho okolí pro ochranu chodců je jakožto prvek 77 zábrany v přecházení použita kombinace branky 80 a turniketu 78, které jsou umístěné vedle sebe.

S výhodou je pro průchod chodců určen turniket nebo skupina turniketů, přičemž každý turniket je průchozí pouze jedním směrem, od přejezdu, dle šipky. Branka 80 je v tomto případě instalována jako doplněk k turniketu 78 a je určena pro objemné předměty, například vozíčkáře, kočárky, cyklisty, v době kdy přejezd nesignalizuje je otevřená. Při signalizaci přejezdu se zavře, a pro průchod oběma směry pro chodce a objemné předměty je uzpůsobena pro otvírání ze strany od přejezdu. S výhodou je branka upravena tak, aby nebylo možné ji otevřít ze strany k přejezdu, což je s výhodou zajištěno plnými a vysokými dvířky, kterými není možné prostrčit ruku z druhé strany a branku otevřít nebo umístěním ovladače 81 dostatečně daleko od branky.

Pokud by tedy zůstal cyklista nebo kočárek v prostoru přejezdu uzavřen, tak použije ovladače 81 prvku zábrany umístěný na sloupku 91 ovladače, čímž se branka otevře pro průchod a ihned se opět zavře.

Alternativně se použijí pro její otvírání a zavírání čidla jak je uvedeno v dalších příkladech.

Tato alternativa je vhodná pro zabezpečení železničních přejezdů pro chodce, cyklisty, kočárky.

Alternativně, v době, kdy není aktivovaná signalizace přejezdu, je prvek 77, s výhodou turniket, otevřen pro průchod oběma směry, tj., jeho tři ramena jsou otočná v obou směrech a branka je otevřená, takže umožňuje průchod jak chodcům tak cyklistům a kočárkům. Jakmile je zahájena signalizace přejezdu s významem, že se blíží vlaková souprava, prvek 77, s výhodou turniket 78, je propustný pouze ve směru od přejezdu a tedy přestane být propustný ve směru k přejezdu. Ve směru od přejezdu je i nadále propustný. Branka 80 se zavře.

Alternativně je turniket uzpůsobený i pro objemné předměty a je s výhodou jednosměrný směrem k přejezdu. V tom případě se branka uzavírá v době signalizace přejezdu.

Pohled ve směru „D“ dole znázorňuje půdorys výše zmíněného řešení.

Obr. 4 znázorňuje výhodné provedení vynálezu, kde zábrana 76 v přecházení obsahuje prvek 77 zábrany v přecházení tvořený brankou 79, která brání vstupu chodců na železniční přejezd 111 v době výstražné signalizace. S výhodou jsou u každé strany vozovky 1 a to na každé straně od kolejí 85 instalovány dva prvky 77 zábrany v přecházení tvořené brankou 79, přičemž je každý prvek 77 zábrany v přecházení určen pro jeden a druhá pro opačný směr pohybu chodců.

S výhodou je v rámci systému pro ochranu chodců na železničním přejezdu instalováno čidlo 87 detekce chodce na přejezdu, které při detekci chodce u branky 80 ze strany přejezdu otevře branku. Pokud chodec zahájí přecházení železničního přejezdu 111 před zahájením výstražné signalizace, kdy jsou všechny zábrany 76 v přecházení otevřené, a po zahájení výstražné signalizace, kdy se branky uzavřou, se ještě nachází na železničním přejezdu, je v blízkosti zábrany 76 v přecházení detekován čidlem 87 detekce chodce na přejezdu a dojde k otevření zábrany 76 v přecházení na straně za přejezdem ve směru pohybu chodce tak, aby chodec mohl železniční přejezd 111 bezpečně opustit. Ostatní branky zůstanou zavřené, aby chodci nemohli vstupovat na železniční přejezd 111 v době výstražné signalizace, a to i v době, kdy jsou závory 82 ještě zdvižené.

Po spuštění signalizace, kdy se branky zavřou, průchod směrem od přejezdu i osob s rozměrnějšími předměty, jako jsou kočárky, kola, vozíky a podobně, je umožněn aktivací ovladače 81 prvku zábrany, čímž se obě branky otevřou a po průchodu se opět zavřou.

V tomto příkladu je zábrana 93 vzdálená od vozovky tvořena zábradlím příčným na vozovku, rovnoběžným s kolejemi nebo rovnoběžně s chodníkem 2. Zábrana 93 je vystavěna podle místních podmínek. Na tomto obrázku může být tvořena zdí nebo jinou stavbou.

Obr. 5 znázorňuje použití prvku 77 zábrany jakožto branky 80 a brankové propusti 98 osazené dalšími dvěma brankami 80 v zábraně 76. S výhodou je pro zvětšení propustnosti přidán další prvek 77, a to minimálně jeden turniket 78, zakreslený jako alternativní řešení čárkovaně. Je to obdobné provedení jako na obr. 4 rozšířené o další branky tvořící propust 98.

Pokud není aktivovaná signalizace přejezdu, jsou branky 80 v otevřené poloze, naznačeno čárkovaně, a ramena turniketu 78, pokud je turniket použit, jsou s výhodu otočná v obou směrech nebo je rameno turniketu 78 spuštěno dolů pro volný průchod oběma směry. Pokud není aktivovaná signalizace železničního přejezdu, tak proudí chodci, cyklisti, kočárky ve směru šipek 100 obousměrných propustí 98 i brankou 80 nebo s výhodou podle označení šipkami pro jednosměrný organizovaný průchod. Jakmile je zahájena signalizace, tak se branky 80 uzavřou, turniket se stane otočným jen ve směru šipky 95 směrem od přejezdu, a mohou ho tedy použít chodci, kteří se v době signalizace ocitly v prostoru přejezdu pro to, aby přejezd opustili. Pokud v době signalizace potřebuje opustit přejezd cyklista nebo osoba na invalidním vozíku nebo osoba vedoucí kočárek, tak postupuje ve směru šipky 96 a použije ovladač 81 zábrany v blízkosti propusti 98 nebo nebo je osoba detekovaná čidlem 92. Tím se takové osobě otevře blízká branka 80 přejezdu a může tedy postoupit do propusti 98. Branka 80 se za ní zavře, buďto po určitém čase, nebo na základě snímání čidlem 92 u zábrany umístěného v propusti 98. Následně osoba s objemným předmětem, například cyklista nebo osoba na invalidním vozíku nebo osoba vedoucí kočárek aktivuje ovladač 81 zábrany nebo je detekována čidlem 92, tentokrát příslušným vzdálené brance 80, která se otevře, tato osoba může opustit propust. Toto uspořádání zabraňuje vniku osoby v protisměru, tedy směru na přejezd, která by chtěla zneužít otevření prvku zábrany osobou, která chce prostor přejezdu opustit, a tím se dostat do prostoru přejezdu. Prvek 77 turniketem 78 mezi brankami je použit volitelně pro zvětšení propustnosti. V případě, že není použit tvoří zábranu jen propust 98 a branka 80. Volitelně je vstup do propusti 98 dle šipky 96

jen chodcům s objemnými předměty a v stup do turniketu dle šipky 95 pro ostatní chodce.

V případě, že turniket není použit, propust 98 používají i chodci pro opuštění přejezdu 111 v době výstražné signalizace.

Obr. 6 znázorňuje použití prvků 77 zábrany v přecházení ve formě turniketu se sklopnými nebo uvolnitelnými rameny. Zábrana 76 je tvořena brankou 80, turniketem 78 a propustí 98 a pro zvýšení propustnosti alternativně s turniketem zakresleným čárkovaně.

Turniket 78 je kromě běžné funkce tříramenného turniketu, jehož ramena se otáčejí kolem svislé nebo šikmé osy, postupně vždy o 120°, uzpůsoben pro funkci uvolnění průchodu uvolněním jednoho ramene, a to odkloněním, spuštěním nebo posunutím do polohy, která nebrání průchodu jak je detailně popsáno na obr. 9, 10, 11. Uvolněním ramene turniketu se tedy zvýší průchodnost turniketu na úroveň otevřené branky. Před zahájením signalizace železničního přejezdu jsou všechny branky 80 a turnikety 78 volně průchozí.

V okamžiku zahájení signalizace železničního přejezdu se branka 80 zavře a turnikety se přepnou do běžného jednosměrného režimu turniketu, který propouští jen v odchozím směru od přejezdu ve směru.

Vznikne-li v době aktivované signalizace železničního přejezdu požadavek na průchod osoby vedoucí kočárek či cyklisty, tak tato osoba stiskne ovladač 81 zábrany před turniketem 78 na straně propusti 98 bližší k přejezdu. Tím se rameno turniketu sklopí nebo odklopí a vznikne volný průchod do propusti. Následně se turniket 78 uzavře ve směru k přejezdu, to znamená že sklopené nebo odklopené rameno se vrátí do původní polohy s výhodou automaticky nebo dalším pootočením ramen. V propusti tato osoba stiskne ovladač zábrany 81 přiřazený brance 80, tedy prvku 77 zábrany vzdálenějšího od přejezdu, která se otevře. Variantně mohou být prvky 77 zábrany postupně otevírány automaticky na pokyn čidel 92. Obdobně jako řešení na obr. 5 i toto řešení propusti 98 zabraňuje možnosti průchodu osob k přejezdu tím, že by otevření zábrany osobou, která chce prostor přejezdu opustit, zneužila osoba, která by nelegálně vstoupila do prostoru přejezdu při aktivované signalizaci. S výhodou je mezi propustí 98 a brankou 80 umístěn turniket 78 pro zvětšení propustnosti zábrany 76 směrem od přejezdu.

V tom případě s výhodou tohoto turniketu využívají chodci a propust je určena pro chodce s objemnými předměty.

Alternativně se pro zjednodušení místo propusti 98 použije jen turniket 78, neboť chodců s objemnými předměty je relativně málo, takže nevznikne mnoho požadavků na průchod turniketem se spuštěným ramenem ve směru na přechod.

Obr. 7 znázorňuje příklad víceproudového řešení propusti. To znamená, že na každé straně propusti 98, blíže k a dále od přejezdu, jsou umístěny dva prvky 77 zábrany, v tomto příkladu na bližší straně dva turnikety na vzdálenější dvě branky. Principy funkce jsou shodné jako na obr. 6, ale takováto propust umožňuje vyšší propustnost. Každý z turniketů 78 je určen pro jednosměrný průchod jednoho chodce směrem od přejezdu. To znamená, že propustí jednoho chodce ve směru šipek 96 od přejezdu, a toto aranžmá nedovolí projít turnikety 78 ve směru proti šipkám 96, a tedy směrem k přejezdu v době výstražné signalizace. Pro východ z propusti 98 chodec aktivuje ovladač 99 nebo je detekován čidlem 92 ovládajícím branku 80.

Oba turnikety jsou průchozí pro jednu osobu ve směru šipek 96. Chodci s objemnými předměty, jako například s kočárkem, stiskem ovladače 99 pro průchod s objemnými předměty, aktivují otevření obou turniketů pro průchod objemných předmětů spuštěním nebo pootočením ramen, jak je popsáno na obr. 9, 10. Pro vystoupení z propusti aktivují ovladač 81 v propusti, pro otevření obou branek 80 na straně propusti odvrácené od přejezdu. S výhodou se prvky 77 ovládají jen čidly 92, která jsou nastavená tak, že každé čidlo 92 zachycuje jen chodce bližšího k němu, a tedy

každému chodci se otvírá jen bližší prvek 77. Chodec s objemným předmětem je registrován oběma čidly, a je tedy aktivován průchod pro objemnější předměty oběma pruhy.

To platí pro oba konce propusti. Prvky 77 zábrany jsou volitelně tvořeny brankami 80 nebo turnikety 78. Když jsou pro prvky 77 propusti 98 na straně bližší k přejezdu zvoleny turnikety na zabezpečení průchodnosti v době signalizace jen ve směru šipek 96, stačí samy o sobě a s výhodou není třeba realizovat celou propust 98. V době, kdy není aktivovaná výstražná signalizace, všechny prvky 77 se otevřou a u turniketů se spustí nebo pootočí ramena pro volný průchod. V případě potřeby průchodu chodce s objemným předmětem se přepnou oba turnikety do plně průchozího stavu pro objemné předměty čidly 92, která rozeznají objemný předmět, nebo ovladačem 81. Po průchodu chodce s objemným předmětem se turnikety přestaví do jednosměrného provozu pomocí časovače nebo čidly detekujícími, že chodec již prošel. Propust 98, jakož i branka 80, je s výhodou v době, kdy není aktivována výstražná signalizace přejezdu volně průchozí, branky 80 jsou otevřené, ramena turniketů 78 spuštěná nebo pootočená do volně průchozí polohy. Při zahájení výstražné signalizace přejezdu se branky 80 zavřou, turnikety 78 se přestaví do jednosměrného provozu a jsou ovládány čidly 92 nebo ovladači 81, jak je výše popsáno. Branka 80, vpravo na obrázku zůstává s výhodou při výstražné signalizaci přejezdu zavřena.

Při použití prvků 77 tvořených turnikety 78, se s výhodou tyto nedoplní brankami 80, neboť soběstačně mohou zamezit, tím, že jsou jednosměrné, průchodu chodců k přejezdu v době signalizace přejezdu. V tom případě propust 98 bude tvořena jen dvěma turnikety 78 které umožní opustit prostor přejezdu v době signalizace s brankou 80 na obr. vpravo, v době signalizace zavřenou. Mimo signalizaci se branka 80 zprůchodní. Když je prvek 77 tvořený brankami 80, na straně blízké přejezdu se tyto otevírají ovladači 81 nebo čidly 92 příslušnými pro každou branku 80. Pro průchod osob s objemnými předměty je určen ovladač 99 pro objemné předměty pro obě branky. Při použití čidel jsou objemné předměty pro otevření obou branek rozpoznány.

Alternativně jsou v propusti 98 jakožto prvky zábrany 77 blíže k přejezdu použity namísto turniketů branky, které se ovládají manuálně ovladačem 81 nebo automaticky čidlem 92 u zábrany pro vstup do propusti v době jejího uzavření v době signalizace přejezdu 111.

Obr. 8 znázorňuje dvojproudovou propust 98 osazenou brankami 80. Jakožto prvek zábrany 77 je vždy použita branka 80. Dvě branky 80 proti sobě umožňují průchod osobám s objemnými předměty jako jsou například kočárky nebo vozíky. V klidovém stavu jsou branky 80 otevřené, a tedy plně průchodné. V okamžiku zahájení výstražné signalizace přejezdu anebo s volitelným zpožděním se branky 80 uzavřou. Pokud zůstane pomalejší chodec v prostoru přejezdu 111 a přiblíží se ve směru od přejezdu k brance 80, buďto se branka 80 automaticky otevře na základě detekce chodce u branky čidlem 92 u zábrany anebo chodec aktivuje ovladačem 81 prvku zábrany její otevření.

Tím se tento chodec dostane do propusti, jejíž branky 80 vzdálenější od přejezdu již brání přístupu jiných chodců k přejezdu 111 ve směru proti němu. Při postupu propustí je opět automaticky detekován čidlem 92 u zábrany, ke které se blíží pro její automatické otevření anebo sám aktivuje otevření branky ovladačem prvku zábrany 81.

Obr. 9 znázorňuje řešení tříramenného turniketu 78 se šikmou osou otáčení, který má ramena uzpůsobená i pro jejich samostatné otáčení tak, že mohou ze základní polohy, kdy svírají 120°, měnit úhel, který je mezi nimi, podle potřeby. Každé rameno 107 turniketu má svůj vlastní segment 108, který jím otáčí. Takovýto turniket umožňuje například následující funkci.

Ve výchozím stavu je turniket v základním funkčním režimu a má ramena v základní poloze, tj. každé svírají s dalšími dvěma úhel 120°, horní rameno je ve vodorovné poloze a turniket je v režimu propouštění jedním směrem. Ramena se tedy v jednom směru otáčejí, ať už silou

procházející osoby anebo motoricky vždy po příchodu osoby do prostoru turniketu nebo na základě akce této osoby, například stisku tlačítka. Toto otáčení je vždy o 120°, takže projde jedna osoba a ramena 107 si tak postupně vyměňují své polohy. V okamžiku, kdy je možné nebo potřebné umožnit maximální průchodnost, tak rameno 107, které bylo doposud ve vodorovné poloze a tvořilo zábranu v průchodu, se pootočí o 120° a přimkne se tak k rameni předcházejícímu a uvolní v maximální míře průchod. Jakmile vznikne potřeba, aby se turniket vrátil do základního funkčního režimu, tak rameno, které se před tím samostatně pootočilo, zůstane na místě a ostatní ramena se pootočí o 120°, čímž se dosáhne konfigurace ramen nutné pro základní funkční režim. Úsporná alternativa tohoto řešení spočívá v tom, že dvě ramena jsou pevná, na společném segmentu, a otočné je jen jedno. Takové uspořádání má nevýhodu oproti všem třem otočným ramenům pouze v tom, že přepnutí do požadované polohy a funkce ramen trvá déle.

Obr. 10 znázorňuje dvojitý segmentový turniket s vertikální osou otáčení ramen. Funkcionalita ramen 107 je stejná jako v příkladu na obr. 9.

Obr. 11 znázorňuje zábranu 76 v přecházení tvořenou brankou 80 a propustí 98 ve spojení s poloviční závorou 105 na vozovce a zábranou 333 na vozovce pro oddělení pruhů.

Obr. 12 znázorňuje zábranu 76 v přecházení tvořenou brankou 80 a propustí 98 ve spojení se dvojitou závorou 105 a čidly 106 překážky na přejezdu.

Obr. 13 znázorňuje předsunutou zábranu 76 v přecházení tvořenou brankou 80 a propustí 98 ve spojení s poloviční závorou 105 na vozovce a zábranou 333 na vozovce pro oddělení pruhů.

Výhodou je, že stavební činnost pro výstavbu zábrany 76 v přecházení se předsunutím přenese na území, které nespadá do správy železnice, kde jsou jednání o povoleních jednodušší, je i jednodušší certifikace jelikož se neuplatňují přísnější železniční normy a jednotlivé prvky jsou levnější z důvodu masové výroby a již existujících certifikací.

Obr. 14 znázorňuje předsunutou zábranu v přecházení 76 tvořenou brankou 80 a propustí 98 ve spojení s předsunutou poloviční závorou 105 na vozovce a zábranou 333 na vozovce pro oddělení pruhů. Zábrana 333 je zde uzpůsobena pro to, aby bránila nejen přejezdu vozidel do protisměru, ale i chodcům v přecházení na druhou stranu vozovky a eventuálnímu obejití závory 105. Systém je s výhodou doplněn značkou 110 nejvyšší dovolená rychlost snižující rychlost vozidel přijíždějících k přejezdu, doplňkovým semaforem .... a přikazující světelnou signalizací 323 v místě závory s výhodou tvořenou střídavě blikajícím semaforem 34 nebo světelným semaforem 103 nebo tříbarevným semaforem 204.

Obr. 15 znázorňuje předsunutou zábranu v přecházení 76 tvořenou brankou 80 a propustí 98 ve spojení s předsunutou dvojitou závorou 105. Závora ve směru od přejezdu je v době signalizace přejezdu zavřená stejně jako závora ve směru k přejezdu, a slouží k zamezení jejího objetí neukázněným řidičem. Pokud se však mezi ní a přejezdem nachází vozidlo, které se k ní přibližuje směrem od přejezdu, tak situaci snímá čidlo 104 pro vyjetí vozidel a závora se pro průjezd takového vozidla zvedne a následně opět zavře.

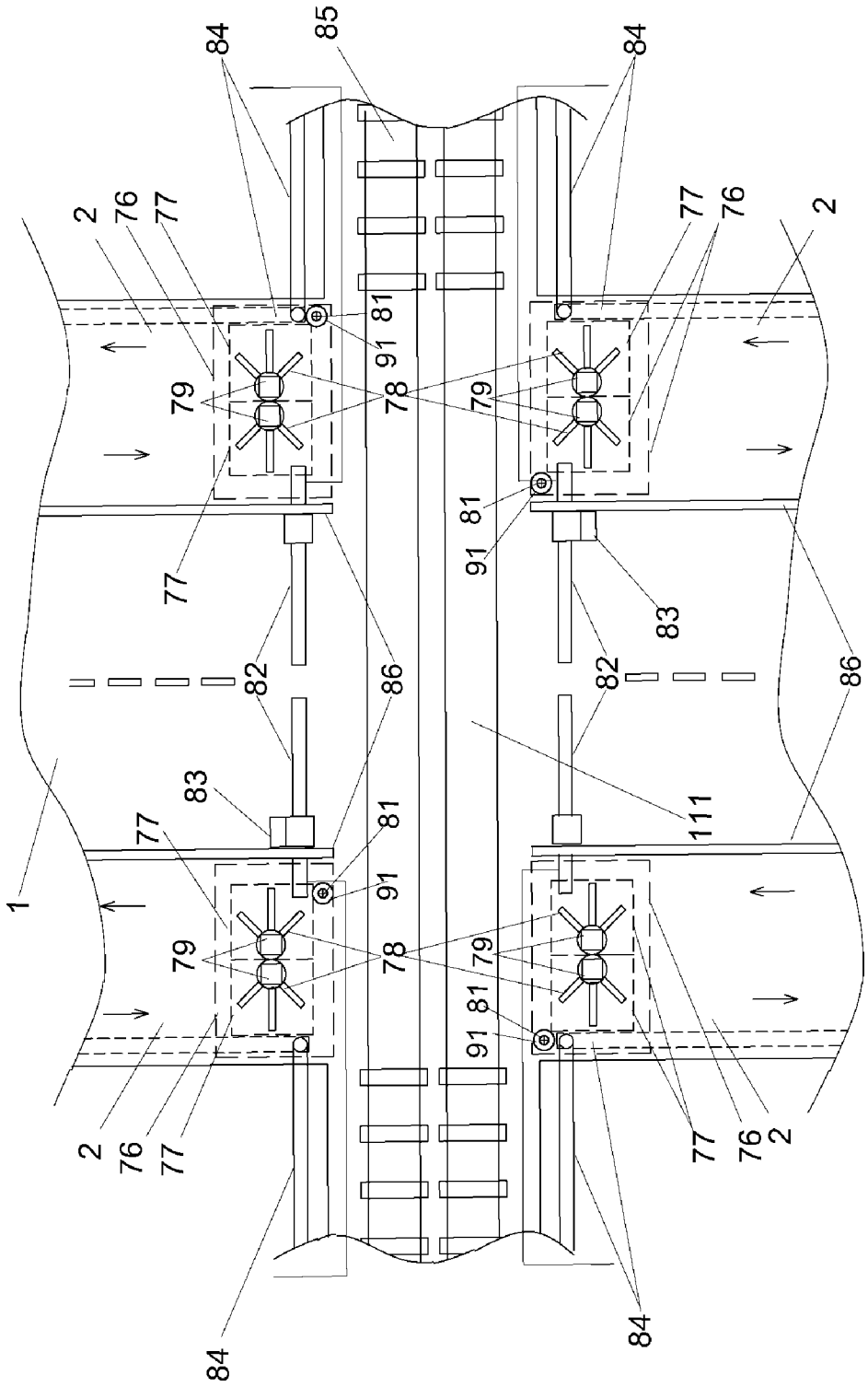
## Průmyslová využitelnost

Systém pro zvýšení bezpečnosti chodců na železničních přejezdech je vhodné nasadit na všech železničních přejezdech chráněných závorami, zejména tam, kde je zvýšený pohyb chodců.

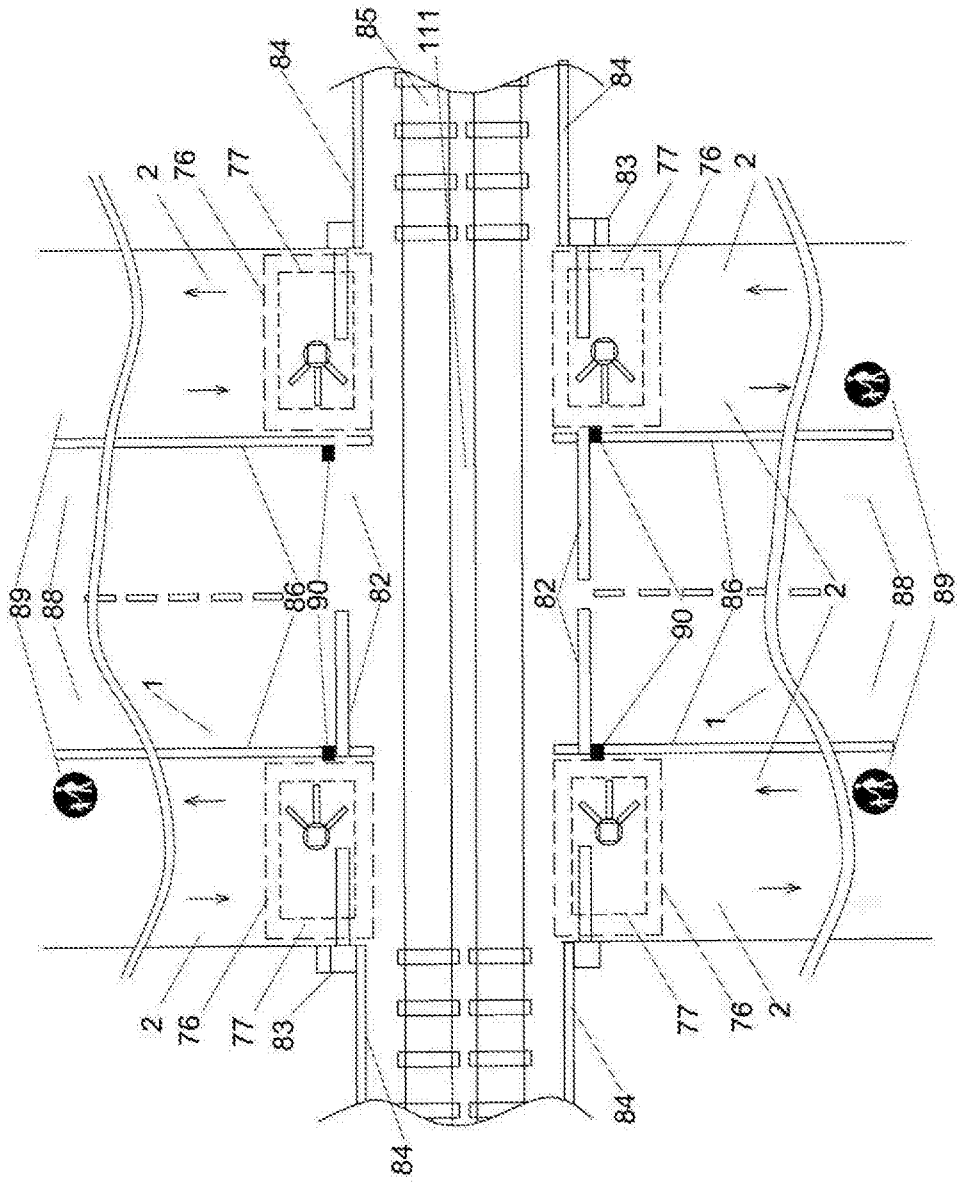
## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Systém pro ochranu chodců na železničním přejezdu, **vyznačující se tím**, že obsahuje minimálně jednu zábranu (76) v přecházení, opatřenou prvkem (77) zábrany v přecházení, umístěnou u železničního přejezdu (111) a doplněnou ochrannými zábranami (84) u přejezdu a zábranami (82) k vozovce, přičemž zábrana (76) v přecházení slouží k zabránění vstupu chodců do kolejí (85) v době výstražné signalizace železničního přejezdu (111), ale zároveň umožňuje opustit prostor přejezdu.

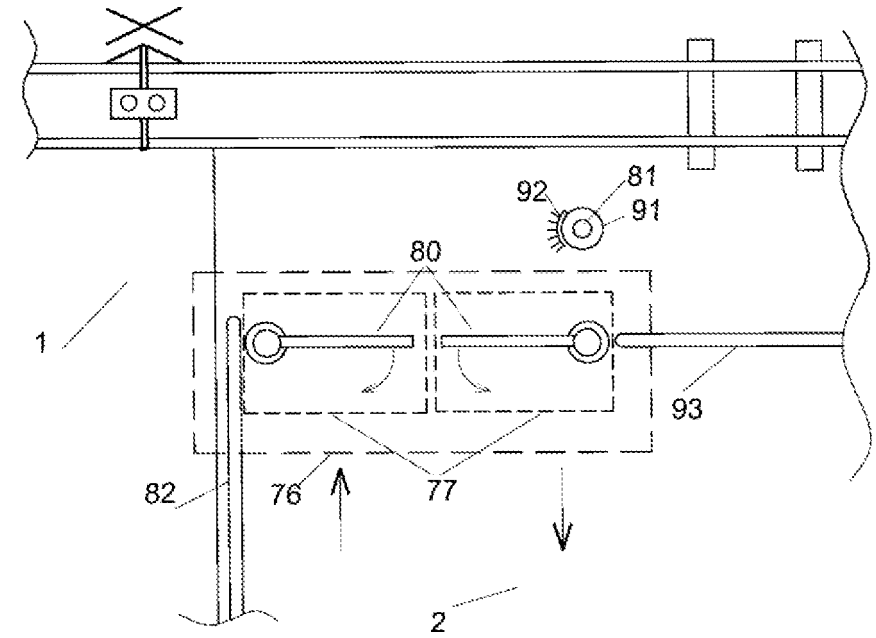
13 výkresů

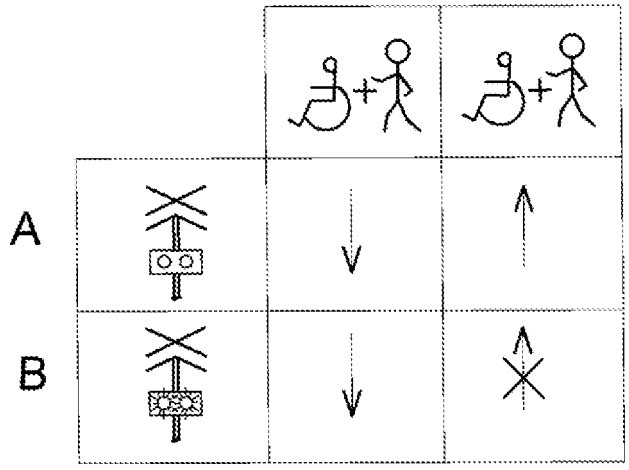

84
85
84
2
76
77
77
76
2
81
91
79
78
79
81
91
77
83
82
86
82
86
83
111
77
81
91
79
78
79
81
91
2
76
77
77
76
2
84
84
1

Obr. 1

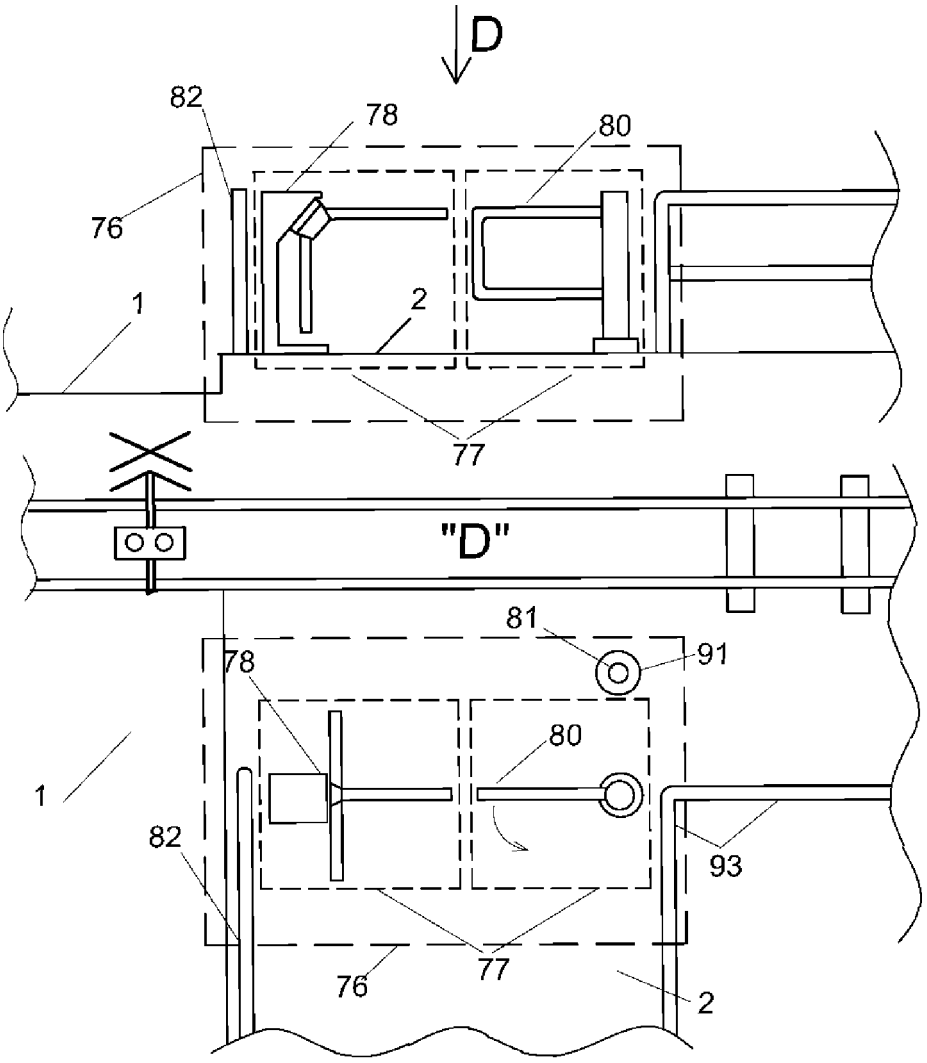

84
85
111
84
2
76
77
83
77
76
2
89
88
86
90
82
82
90
86
2
88
89
1
1
2
76
77
83
77
76
2
84
84

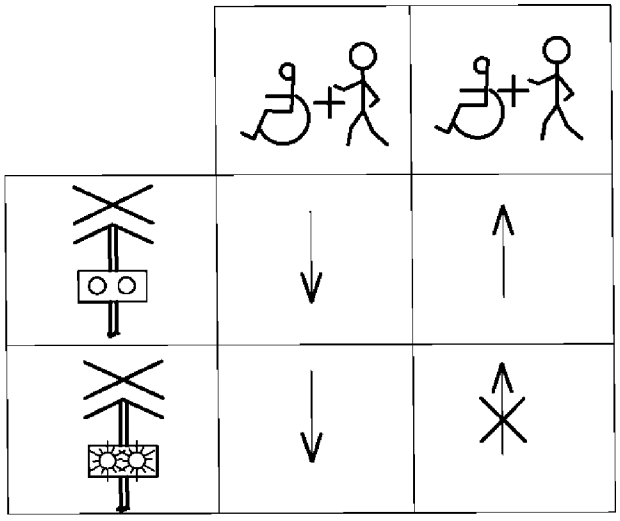
Obr. 2



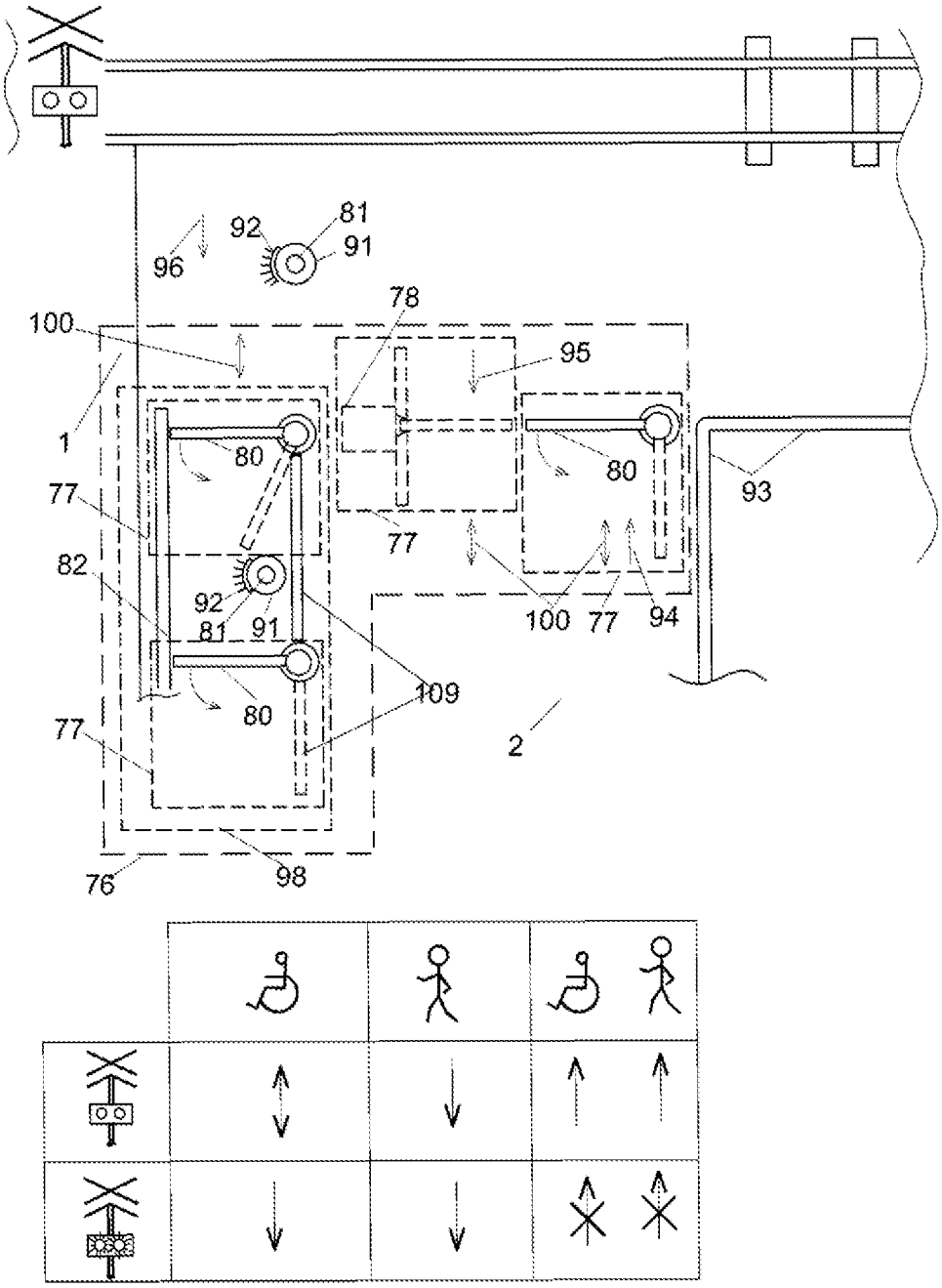




Obr. 3

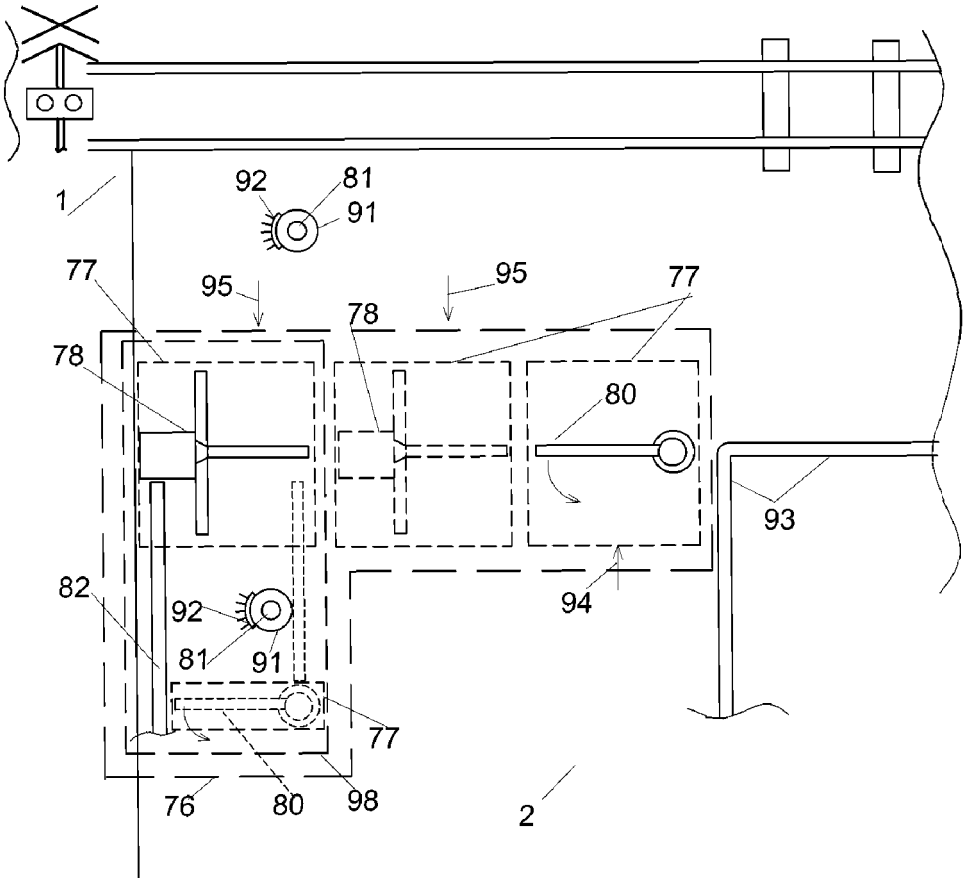


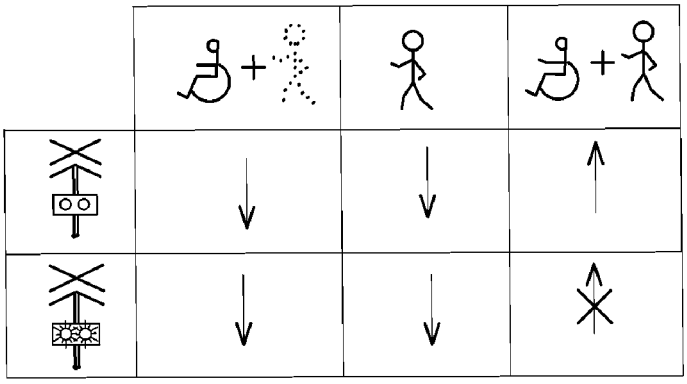



Obr. 4

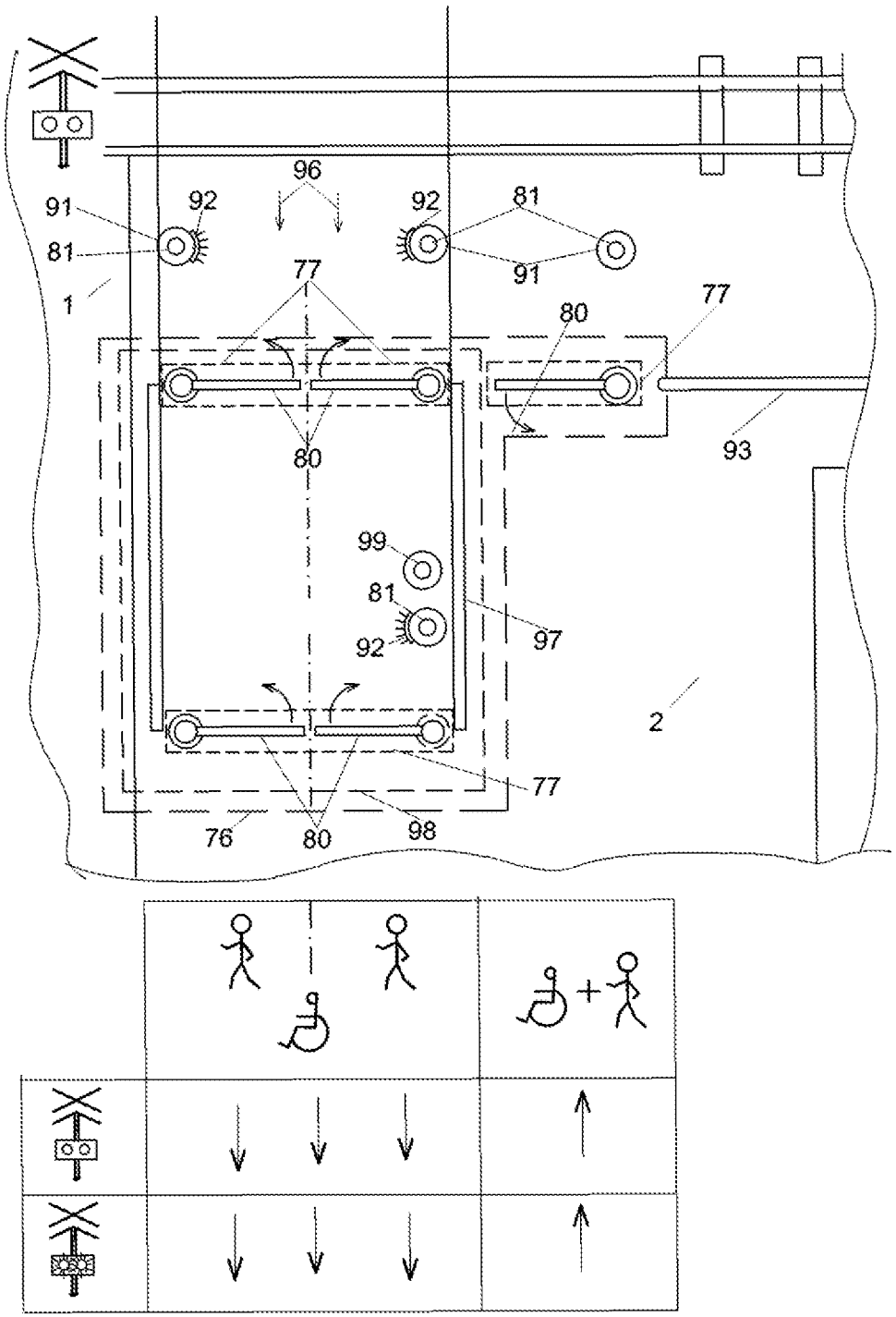

96
92
81
91
78
100
95
1
80
80
93
77
77
82
92
81
91
100
77
94
109
80
77
2
76
98

Obr. 5

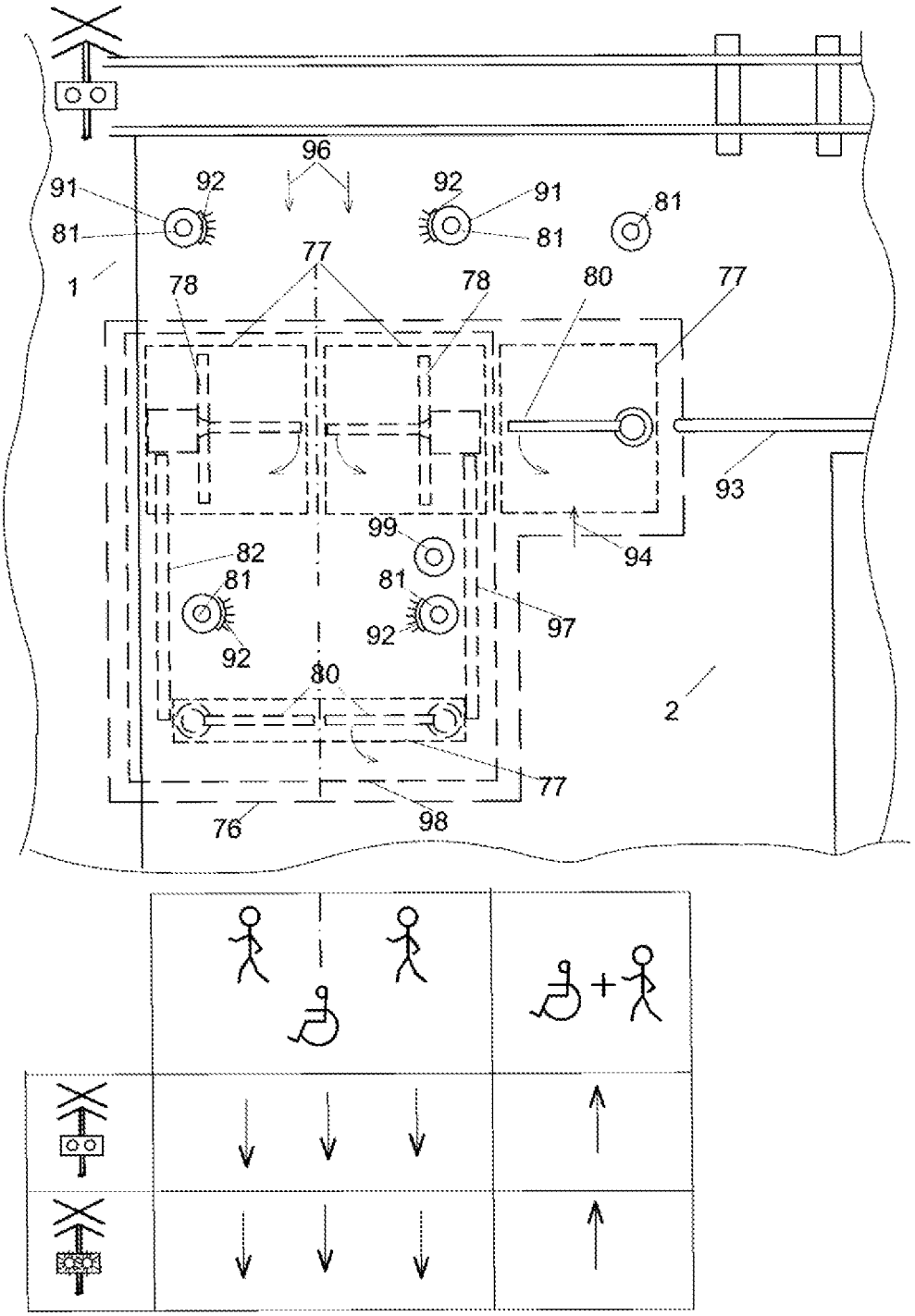


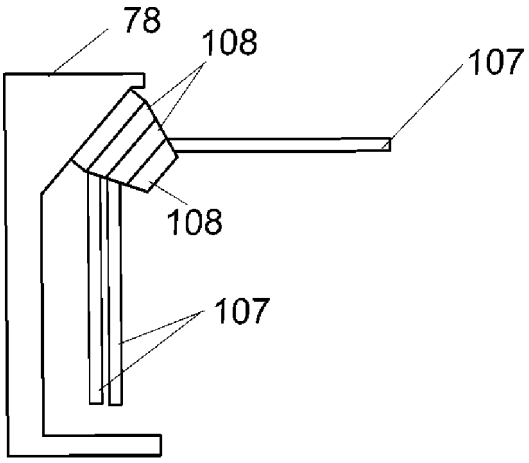
Obr. 6



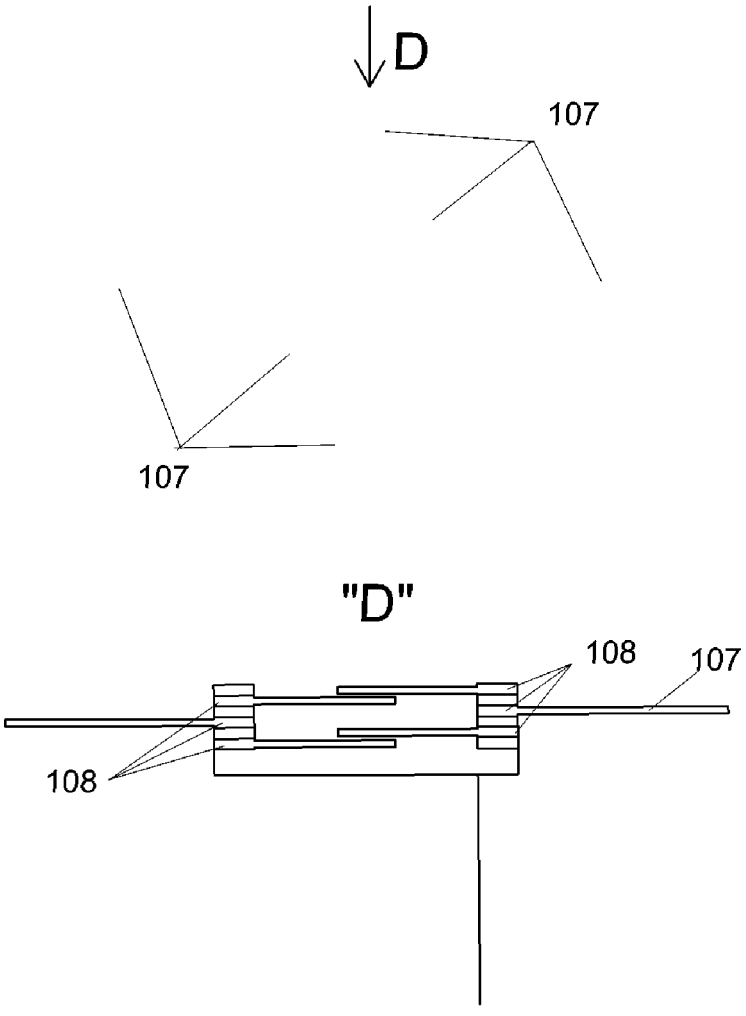

Obr. 7


96
91
92
92
91
81
81
81
77
1
78
78
80
77
93
99
82
81
81
94
97
92
92
80
2
77
76
98

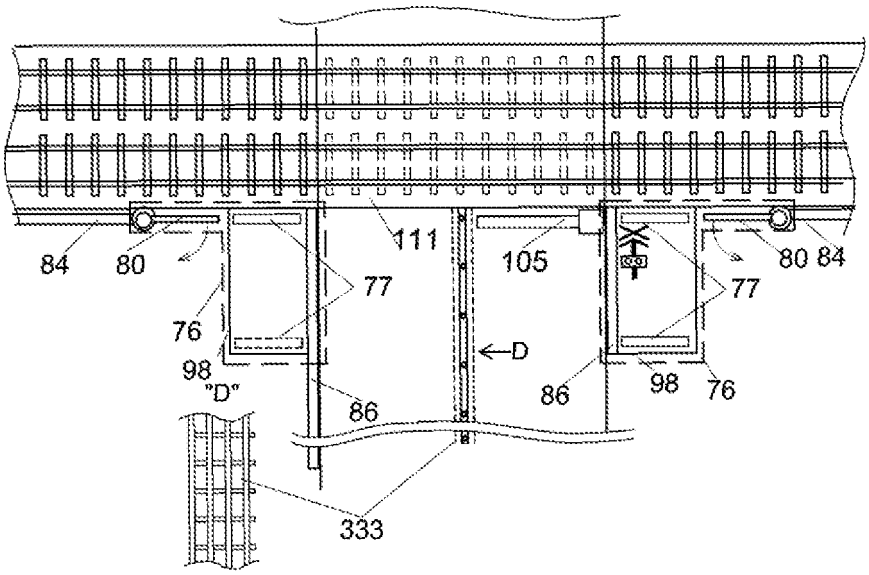
Obr. 8



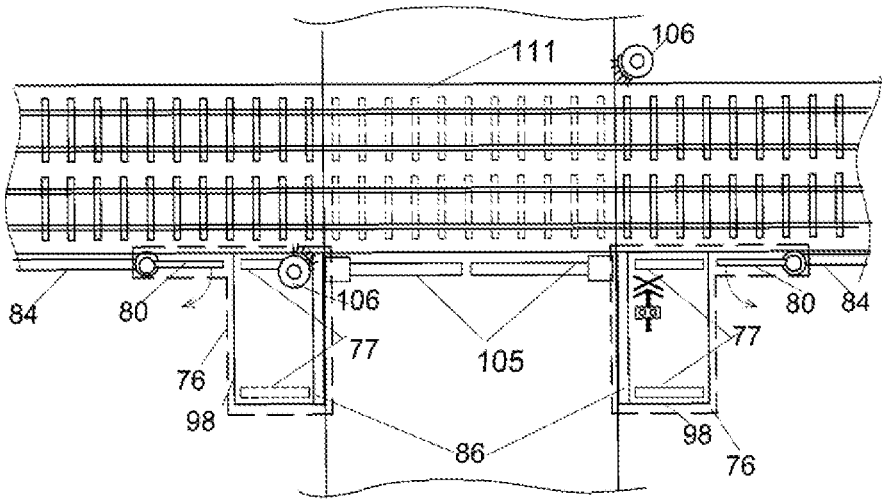

Obr. 9



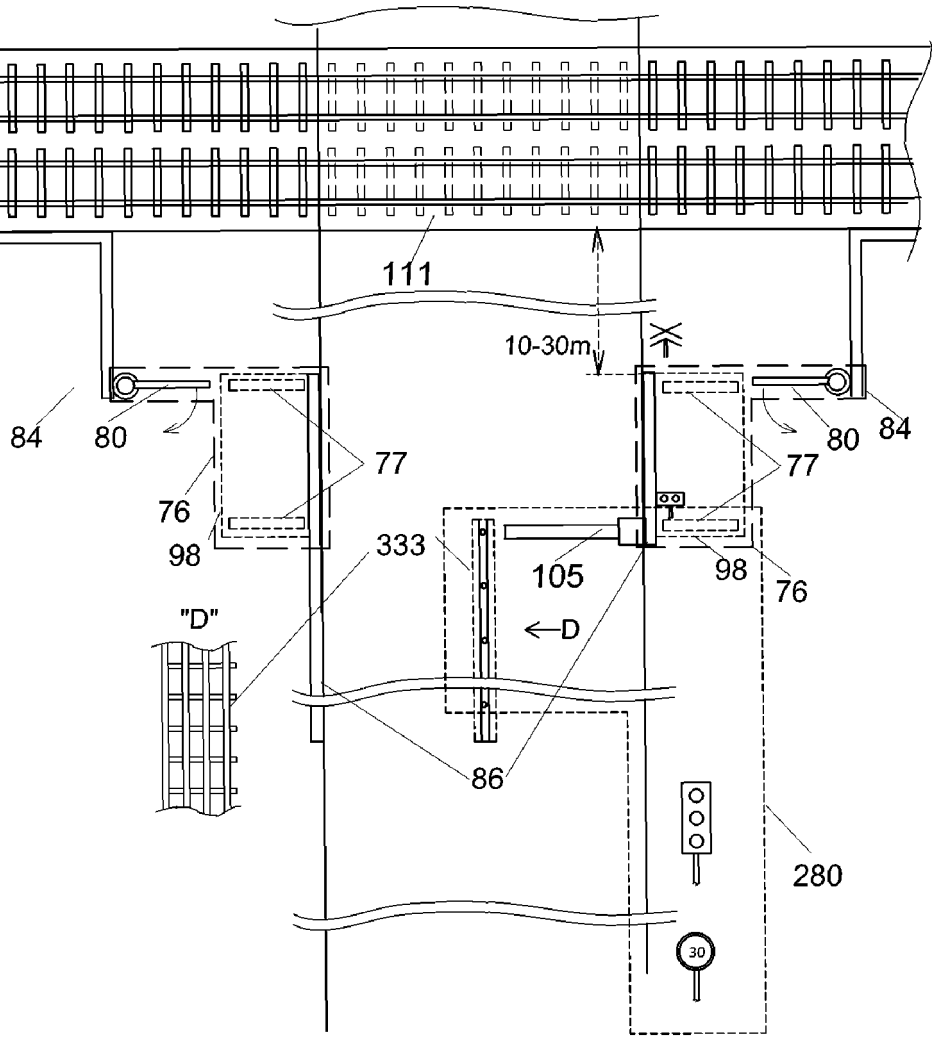

Obr. 10


84
80
111
105
80 84
77
77
76
98
"D"
D
86
86
98
76
333

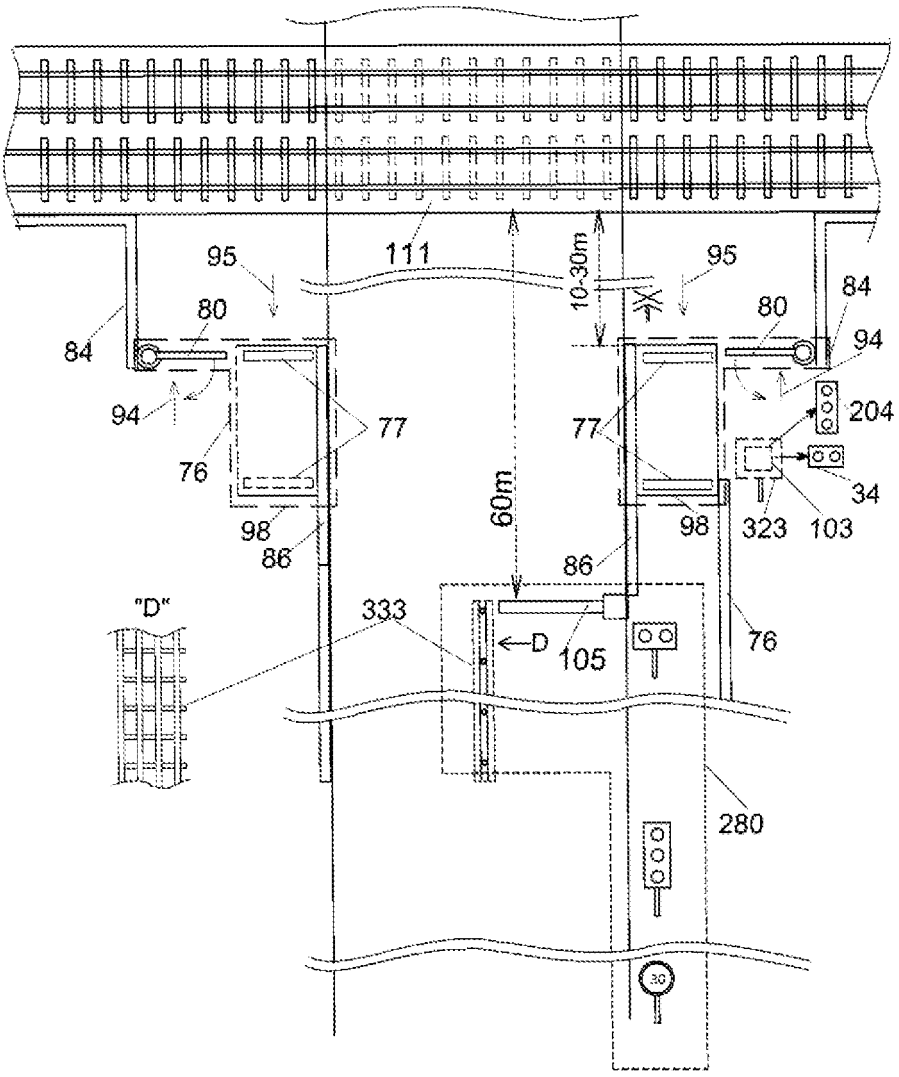
Obr. 11


111
106
84
80
106
77
105
80
84
77
76
98
86
98
76

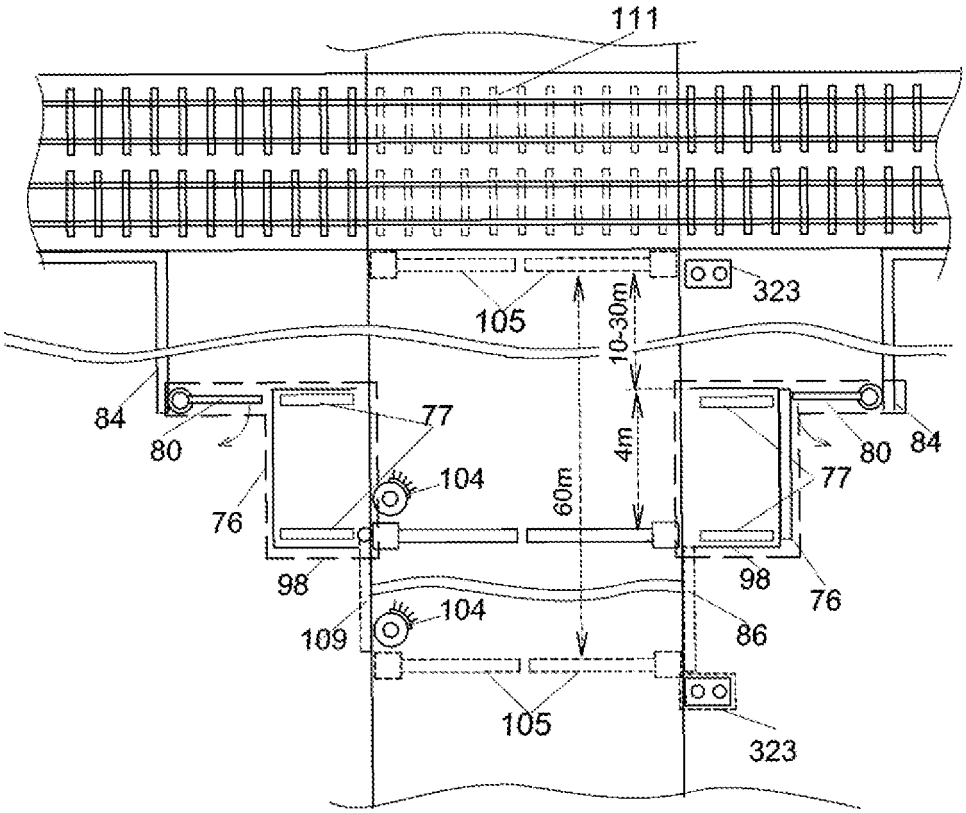
Obr. 12




Obr. 13


95
111
10-30m
95
84
80
80
84
94
94
204
77
77
76
60m
34
323
103
98
98
86
86
"D"
333
D
105
76
280

Obr. 14




Obr. 15