

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

37 010

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G10H 1/18 (2006.01)
G10H 1/32 (2006.01)
G10H 1/34 (2006.01)
G10H 1/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2023-40745**
(22) Přihlášeno: **21.02.2023**
(47) Zapsáno: **25.04.2023**

- (73) Majitel:
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,
České Budějovice, České Budějovice 2, CZ
- (72) Původce:
Ing. Ladislav Ptáček, Ph.D., Boršov nad Vltavou,
Poříčí, CZ
PhDr. Milan Novák, Ph.D., České Budějovice,
České Budějovice 3, CZ
- (74) Zástupce:
PatentCentrum Sedlák & Partners s.r.o., Okružní
2824, 370 01 České Budějovice, České Budějovice
3

- (54) Název užitného vzoru:
Pedál pro ovládání hudebních přístrojů

CZ 37010 U1

Pedál pro ovládání hudebních přístrojů

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká pedálu, který umožňuje hudebníkovi přepínat programy a/nebo zvuky na hudebních přístrojích v průběhu hudební produkce za pomoci komunikačního protokolu MIDI.

10 Dosavadní stav techniky

Komunikační protokol MIDI je celosvětově využívaným hudebním protokolem, kontinuálně využívaným od jeho zavedení roku 1983. Výhodami komunikačního protokolu MIDI jsou jeho univerzálnost, snadné využití a jednoduchost, a i přes jeho značné stáří jde stále o jednoznačně preferovaný komunikační protokol mezi hudebníky.

15

MIDI komunikační protokol slouží obecně k propojení elektronických zařízení mezi sebou. Elektronickým zařízením se pro tuto přihlášku užitého vzoru rozumí hudební přístroje využívané hudebníky ze skupiny efektové jednotky, zvukové moduly, zesilovače s vestavěnou podporou MIDI, předzesilovače, syntezátory, hudební nástroje vybavené elektronikou a jiné.

20

Komunikační protokol MIDI neslouží pro přenos zvukového signálu (hudby). Je určen pro přenos řídicích pokynů mezi hudebními přístroji. Těmito pokyny může být přepnutí na jiný zvuk, změna hlasitosti, změna délky doby dozvuku, informace o stisknuté klávese na klaviatuře apod.

25

Účelem pedálů pro ovládání hudebních přístrojů je umožnit hudebníkům obsluhu hudebních přístrojů chodidly nohou tak, že hudebník má volné ruce a může neustále hrát, a přitom si dle potřeby může měnit nastavení hudebních přístrojů. Nejčastěji tyto pedály využívají kytaristé, ale též klávesisté, baskytaristé, či zpěváci. Také je mohou využívat osvětlovači a zvukaři.

30

Pedály pro ovládání hudebních přístrojů mají zpravidla několik mechanických spínačů, ergonomicky uspořádaných pro jejich sešlapávání chodidlem. Spínače vystupují nad těleso pedálu. To přináší nevýhodu, hudebníkům se při produkci stává, že o vyčnívající spínače zadržávají.

Je známou skutečností, že při hraní hudebník potřebuje mít možnost přepínat mezi dostatečným množstvím zvuků. Čím větší je počet mechanických spínačů, tím větší výběr mezi zvuky má hudebník v jeden okamžik k dispozici. Nevýhodou takového řešení je, že s větším počtem spínačů se nutně zvětšují rozměry pedálu. Dále to má nepříznivý vliv na hmotnost a výrobní náklady pedálů.

35

Úkolem technického řešení je vytvoření pedálu pro ovládání hudebních přístrojů, který by odstranil výše uvedené nedostatky známých pedálů s mechanickými spínači.

45 Podstata technického řešení

Vytčený úkol je vyřešen vytvořením pedálu pro ovládání hudebních přístrojů podle níže uvedeného technického řešení.

50 Vyvinutý pedál slouží k ovládání hudebních přístrojů při hudební produkci. Zejména se používá mezi hudebníky pro přepínání programů a/nebo zvuků na hudebních přístrojích. Vyvinutý pedál je opatřený MIDI konektorem s MIDI vstupem a MIDI výstupem pro připojení hudebních přístrojů pomocí komunikačního protokolu MIDI. MIDI komunikační protokol je považován za časem osvědčený standard, takže je pro něj uzpůsobena většina hudebních přístrojů. Dále je vyvinutý pedál na nášlapné ploše opatřený spínači ovládanými sešlápnutím chodidlem hudebníka.

55

Sešlapováním spínačů chodidlem ovládá hudebník při produkci hudební přístroje, např. změni zvukový efekt hudebního přístroje. Sešlapování spínačů na pedálech je mezi hudebníky rovněž standardem, na který je většina hudebníků běžně zvyklá.

- 5 Podstata technického řešení spočívá v tom, že spínače pedálu jsou tvořeny optickými snímači. Optické snímače umožňují ovládat spínače pedálu chodidlem stejně jako mechanické spínače, ale s rozdílem, že nijak nad pedál nevyčnívají a je mnohem snazší mezi nimi chodidlo přesouvat, včetně sešlapávání více spínačů najednou. Navíc je díky absenci mechanických spínačů vyvinutý pedál menší, než známé alternativy s mechanickými spínači, rovněž je vyvinutý pedál lehčí, a optické snímače jsou oproti mechanickým spínačům z hlediska dlouhodobého používání
10 spolehlivější právě díky absenci mechanických komponentů.

- Aby optické snímače nereagovaly na všechny podněty, zejména na ty neúmyslné, např. krátkodobé zakrytí chodidlem při přešlapávání mezi spínači atp., je výhodné, že je součástí technického řešení
15 kontrolní prostředek pro potvrzení sepnutí optických snímačů. Kontrolní prostředek je signálově propojen s optickými snímači a filtruje příchozí signály z optických snímačů, a to takové, u kterých je jejich původ zřejmě neúmyslný, např. velice krátké signály při přešlapávání chodidla, či neúplné zastínění optického snímače při nepřesném nášlapu chodidla atp.

- 20 Součástí technického řešení je dále řídicí jednotka, která je signálově připojená ke kontrolnímu prostředku, ze kterého do ní přicházejí vyfiltrované signály úmyslného našlápnutí na snímače, a současně opatřená datovým úložištěm s alespoň jedním ovládacím softwarovým modulem pro vyvolávání naprogramovaných instrukcí pro hudební přístroje. Řídicí jednotka je nezbytnou výbavou pedálu vytvořeného podle technického řešení.

- 25 Jako poslední uvedenou, ale neméně významnou součást, pedál obsahuje MIDI převodník, který je signálově připojený k řídicí jednotce pro převod stavových instrukcí z řídicí jednotky na MIDI signál, přičemž je MIDI převodník komunikačně připojen k MIDI konektoru. Výrazem „stavových instrukcí“ je míněno, že míra zakrytí optických snímačů (jednoho nebo kombinace více optických
30 snímačů současně) je vyhodnocena a převedena na odpovídající příkaz. Je tedy zřejmé, že úkolem MIDI převodníku je, aby interní signál pedálu převedl na příkaz v komunikačním protokolu MIDI.

- Výhodou vyvinutého pedálu je, že umožňuje oproti dosavadním stavu techniky sepnout více optických snímačů najednou. To umožňuje přepínat větší počet zvuků s menším počtem spínačů
35 než u klasické mechanické konstrukce. To opět vede k výhodě, že je vyvinutý pedál menší a lehčí. Tato výhoda je mezi známými MIDI pedály zcela unikátní.

- Je výhodné, pokud pedál vykazuje tři spínače uspořádané do trojúhelníku. Trojúhelníkové uspořádání umožňuje hudebníkovi zakrývat jeden a více spínačů současně špičkou chodidla.

- 40 Hudebník má k dispozici několik možností, jak sešlápnout spínače, které je schopen si intuitivně zapamatovat a snadno používat při hudební produkci.

- Na druhou stranu není počet spínačů tvořených optickými snímači omezen, důležité je, aby mohl
45 hudebník optické snímače zakrývat chodidlem. Pedál může mít optické snímače uspořádané do řady, či do několika uspořádaných skupin (trojúhelníků, čtverců), atp. Počet spínačů může být dva, ale i čtyři, pět, a více. Každopádně stále platí výhoda, že hudebník může zakrývat spínače po jednom, ale i po skupinách, takže je možné přiřadit v řídicí jednotce větší počet zvuků a efektů. Celkový počet funkcí k přepínání je roven součtu počtu spínačů tvořených optickými snímači
50 a počtem kombinací zakrytí dvou a více spínačů najednou.

- V rámci technického řešení je výhodné takové provedení pedálu, ve kterém jsou optickými snímači fotobuňky. Fotobuňky v sobě kombinují jednoduchost a spolehlivost, nebudou mechanicky namáhány, proto je jejich nasazení výhodné z hlediska produkční ceny pedálu, malých rozměrů,
55 nízké hmotnosti a jeho údržby.

Rovněž je výhodné provedení technického řešení, ve kterém je kontrolní prostředek pedálu tvořen logickým obvodem. Logický obvod je velice snadno dostupným elektronickým zařízením, které dokáže třídit příchozí signály z optických snímačů, takže pedál podle technického řešení v sobě kombinuje dobrou funkčnost a snadnou dostupnost.

V neposlední řadě je výhodné, pokud je pedál uzpůsoben pro bezdrátový přenos MIDI komunikačního protokolu. Bezdrátové řešení je sice náročnější na výrobu, spotřebu energie a provoz, avšak absence kabelových vedení zvyšuje pohodlí hudebníka při přípravě a při provádění hudební produkce.

Výhodným provedením technického řešení je takové, ve kterém je nášlapná plocha pedálu pohyblivá ve směru k podlaze. S výhodou je pedál opatřen snímačem sešlápnutí nášlapné plochy, který tvoří součást kontrolního prostředku pro potvrzení sepnutí optických snímačů. Pedál zpracuje informace z optických snímačů pouze po sešlápnutí nášlapné plochy pedálu. Navíc je výhodné to, že mnozí hudebníci jsou z mechanických spínačů zvyklí na pocit zatlačení spínače směrem k podlaze. Tento pocit by jim mohl u optických snímačů tvořících spínače chybět a způsobovat mírné nepohodlí spojené s nejistotou, zda pedál správně sešlápl.

Pohyblivá nášlapná plocha pedálu tento pocit nejistoty eliminuje a hudebníci nemusejí měnit své návyky.

Také je výhodné provedení pedálu podle technického řešení, ve kterém je pedál opatřen haptickým prvkem pro vyslání zpětné vazby do chodidla hudebníka, přičemž je haptický prvek signálově připojeným k řídicí jednotce. To je výhodné z toho důvodu, že jakmile řídicí jednotka zpracuje sepnutí spínače sešlápnutím, vyšle haptickému prvku pokyn, který vytvoří vjem pro chodidlo hudebníka. Tím je nahrazen vjem známý ze sešlapávání klasických mechanických spínačů, takže hudebník netápe, zda statické optické snímače dostatečně sešlápl.

Mezi výhody technického řešení patří zvýšení ergonomie pedálu pomocí optických snímačů nahrazujících mechanické spínače, dále je přínosem intuitivnost používání pedálu při hudební produkci, a dále relativní konstrukční jednoduchost pedálu, která má pozitivní vliv na velikost pedálu, na váhu pedálu, na pořizovací náklady a údržbu vyvinutého pedálu. Rovněž je výhodné možné přiřazení programů k současnému sepnutí více spínačů vyvinutého pedálu najednou, což není u mechanických spínačů pedálů zvykem.

Objasnění výkresů

Uvedené technické řešení bude blíže objasněno na následujících vyobrazeních, kde:

- obr. 1 schematicky znázorňuje použití vyvinutého pedálu s hudebními přístroji kytaristy;
- obr. 2 znázorňuje blokové schéma vyvinutého pedálu;
- obr. 3 znázorňuje jednu z možností sešlápnutí vyvinutého pedálu majícího tři spínače realizované optickými snímači;
- obr. 4 znázorňuje jednu z možností sešlápnutí vyvinutého pedálu majícího tři spínače realizované optickými snímači;
- obr. 5 znázorňuje jednu z možností sešlápnutí vyvinutého pedálu majícího tři spínače realizované optickými snímači;

- obr. 6 znázorňuje jednu z možností sešlápnutí vyvinutého pedálu majícího tři spínače realizované optickými snímači;
- 5 obr. 7 znázorňuje jednu z možností sešlápnutí vyvinutého pedálu majícího tři spínače realizované optickými snímači;
- obr. 8 znázorňuje jednu z možností sešlápnutí vyvinutého pedálu majícího tři spínače realizované optickými snímači; a
- 10 obr. 9 schematicky znázorňuje použití vyvinutého pedálu s hudebními přístroji klávesisty.

Příklad uskutečnění technického řešení

15 Rozumí se, že dále popsané a zobrazené konkrétní případy uskutečnění technického řešení jsou představovány pro ilustraci, nikoliv jako omezení technického řešení na uvedené příklady. Odborníci znalí stavu techniky najdou nebo budou schopni zajistit za použití rutinního experimentování větší či menší počet ekvivalentů ke specifickým uskutečněním technického řešení, která jsou zde popsána.

20 Na obr. 1 a 9 jsou ilustrovány dva případy využití vyvinutého pedálu 1, a to pro hráče na elektrickou kytaru (obr. 1) a pro hráče na klávesové nástroje (obr. 9). Konstrukce vyvinutého pedálu 1 je shodná pro oba dva ilustrované příklady. Kromě uvedených příkladů (klávesové nástroje, el. kytara) je možné vyvinutý pedál 1 využít i jinde, kde je MIDI signál využíván pro přepínání
25 zvuků, tedy např. baskytara, zpěv, elektronické bicí, DJ atd.

Při pohledu na pedál 1 je vidět těleso pedálu 1 na jehož vrchu, tzv. nášlapné ploše, jsou zpozorovatelné průzory pro tři optické snímače plnicí úkol spínačů 6. Průzory pro optické snímače jsou uspořádány ve vrcholcích rovnostranného trojúhelníku. Z boku tělesa pedálu 1 je
30 pozorovatelný standardní MIDI konektor 3.

Počet spínačů 6 na nášlapné ploše pedálu 1 a jejich uspořádání do trojúhelníku není jediné možné. Odborník je schopen rutinní prací navrhnout další varianty počtů spínačů 6 na pedálu 1 a jejich vzájemného uspořádání. Spínače 6 mohou být v řadě, po skupinách, ve vrcholcích geometrických
35 tvarů atp. Díky úspoře místa na základě využití optických snímačů oproti známým mechanickým řešením může být pedál 1 opatřen mnoha spínači 6, aniž by jeho velikost a hmotnost byly příliš velké pro praktické použití.

Co se týče konstrukce pedálu 1, je blokově znázorněna na obr. 2, na kterém je vidět přechod signálu
40 ze spínače 6 do kontrolního prostředku 7, ze kterého vybrané signály postupují do řídicí jednotky 8. Spínač 6 je tvořen optickým snímačem, např. fotobuňkou, fotorezistorem, difúzní odrazový snímač atp. Odborník bude schopen rutinní prací aplikovat katalogové světelné snímače. Všechny signály ze spínače 6 jsou zavedeny do kontrolního prostředku 7, kterým je např. logický obvod, deska plošných spojů s mikročipem atp. Úkolem kontrolního prostředku 7 je odfiltrovat zřejmé neplatné
45 signály ze spínače 6. To mohou být signály, které trvají příliš krátce nebo přicházejí příliš rychle za sebou. Dalším úkolem je vyhodnotit kombinaci zakrytí více optických snímačů současně a převést je na odpovídající příkaz.

Řídicí jednotka 8 je tvořena deskou plošných spojů osazenou mikročipem a paměťovým flash
50 modulem tvořícím datové úložiště 9 řídicí jednotky 8 pro uložení softwarových modulů. Odborník bude schopen aplikovat jiné známé obvody a zařízení, které jsou schopné plnit úkoly řídicí jednotky 8, mezi které patří identifikovat signál přicházející z kontrolního prostředku 7, dále k identifikovanému signálu vyvolat ze softwarového modulu předem naprogramované a uložené instrukce pro hudební přístroje 2, a tyto instrukce odeslat ve formě digitálního signálu
55 do MIDI převodníku 10.

MIDI převodník 10 je vytvořen např. jako kombinační logický obvod, který digitální signál z řídicí jednotky 8 transformuje do formy komunikačního protokolu MIDI. Další činností MIDI převodníku 10, je přijímat povely na MIDI vstupu 4 a s co nejmenší latencí je přepoše
 5 v nezměněném tvaru na MIDI výstup 5. MIDI převodník 10 tedy zároveň slouží jako opakováč MIDI povelů. Tato funkce je obecně označována jako MIDI Thru.

Další úlohou MIDI převodníku 10 je, že současně hlídá, aby tato příchozí data nenarušila nově vzniklé povely na základě informací od řídicí jednotky 8. K tomu slouží paměťový buffer. V něm
 10 se příchozí data uchovávají v případě, že pedál 1 zrovna potřebuje odeslat MIDI příkaz přepnutí zvuku. Jakmile je příkaz odbaven, jsou data uchovaná v MIDI bufferu načtena a poslána na MIDI výstup 5.

V nevyobrazeném příkladu uskutečnění může mít pedál 1 pohyblivou nášlapnou plochu. Nášlapná
 15 plocha je pohyblivá v rozsahu podobném rozsahu sešlápnutí mechanického spínače, aby si hudebník nemusel zvykat na nový vjem pro potvrzení efektivního sešlápnutí spínače 6 s optickým snímačem. Na druhou stranu je odborník schopen navrhnout mnoho jiných rozsahů sešlápnutí nášlapné plochy pedálu 1. Pohyblivost navodí pocit stejný, jako má hudebník u používání stávajících zařízení, avšak s výhodami vyvinutého pedálu 1. Pokud je nášlapná plocha pedálu 1
 20 spřažena se snímačem sešlápnutí, tak tento snímač sešlápnutí jako součást kontrolního prostředku 7 odešle signál o sešlápnutí spínačů do řídicí jednotky 8. Snímač sešlápnutí může být např. mechanický kontaktní snímač.

V jiném příkladu uskutečnění může pedál 1 být doplňkově vybaven haptickým prvkem pro
 25 vytváření zpětné vazby do chodidla uživatele pedálu 1. Haptický prvek může být např. elektromotorek s lineárním pohybem spřažený nášlapnou plochou pedálu 1. Haptický prvek přijímá instrukce pomocí signálu vyslaného z řídicí jednotky 8.

Na obr. 1 a 9 jsou ilustrovány dvě signálové cesty 11 a 12. První signálová cesta 11 je určena pro
 30 zvukový signál a je vyznačena čárkovanou čarou. Druhá signálová cesta 12 slouží pro vedení signálu MIDI a je vyznačena plnou čarou. Obě cesty 11 a 12 jsou zcela nezávislé: využívají samostatné vodiče (resp. samostatný bezdrátový přenos), vzájemně se neruší, mají jiná napěťová i frekvenční pásma, vyžadují jiné typy kabelů i konektorů.

Zvukové signály jsou přenášeny stíněnými vodiči. V profesionálních aplikacích je navíc využíván
 35 přenos třemi vodiči, kdy jeden z vodičů přenáší fázově otočený původní signál. To má za výhodu, že na výstupu lze snadno potlačit naindukovaný šum ve vedení, manipulací odečtení původního signálu od fázově otočeného.

Signály MIDI jsou přenášeny sériově (sériovou linkou). Při defaultním nastavení se na
 40 MIDI výstupu 5 MIDI konektoru 3 každého hudebního zařízení 2, objevuje stejný signál, jako na MIDI vstupu 4 MIDI konektoru 3. MIDI konektor 3 tedy kopíruje data, která byla poslána na MIDI vstup 4. Podobně na MIDI výstupu 5 jsou stejná data, která byla přivedena na MIDI vstup 4. V individuálních případech může uživatel toto zrcadlení (*message listening*) dat
 45 z MIDI vstupu 4 na MIDI výstup 5 zakázat.

Pro přenos MIDI informací postačují dva vodiče. Stínění je výhodou, ale není striktně vyžadováno
 50 jako u zvukových signálů. Podle specifikace MMA by kabel mezi dvěma MIDI zařízeními neměl být delší než 15 m. Je doporučeno využívat kroucenou dvoulinku se společným stíněním.

Signály MIDI putují mezi jednotlivými hudebními přístroji 2 v proudové smyčce. Stanovený proud
 je 5 mA, rychlost signálů je 31,25 baudů. Hudební přístroje 2 jsou impedančně oddělené, což je u hudebních přístrojů 2 zásadní výhodou. Díky tomu nejsou druhou cestou 12 MIDI signálů
 přenášeny ruchy a šumy. Impedanční oddělení je realizováno optickými členy. Uvnitř efektových
 55 hudebních přístrojů 2 je druhá cesta 12 MIDI signálů řešena individuálně. Napájecí napětí

výkonové části těchto optočlenů by podle specifikace mělo být 5 V se zátěží 280 Ohm. Dále je specifikováno napětí na výstupu 5 V a to se zátěží 220 Ohm.

5 Přenos signálu MIDI lze provádět též bezdrátově. Pro tyto potřeby je často využíván standard Wireless MIDI, definovaný v roce 2010 firmou Intel. Jeho zavedená zkratka je WIDI. Tento protokol je určen pro přenos multimediálních dat, jako jsou zvuk, obraz, ale právě také MIDI signály. Pracuje v podobném frekvenčním pásmu 4,2-5 GHz jako WiFi.

10 Obr. 1 je typickým příkladem využití technického řešení pro hráče na elektrickou kytaru. Hudebník má vzájemně propojené všechny hudební přístroje 2 (pro zesilování a pro efekty) tak, aby mohl jedním šlápnutím chodidla na pedálu 1 přepnout zvuky současně na všech efektových hudebních přístrojích 2 včetně zesilujícího hudebního přístroje 2.

15 Šlápnutí chodidla na vybraný spínač 6 je v pedálu 1 vyhodnoceno a převedeno na konkrétní MIDI příkaz. Tento příkaz pro změnu zvuku je vyveden na MIDI výstup 5. Odsud jde do MIDI vstupu 4 MIDI konektoru 3 efektového hudebního přístroje 2. Toto se v sérii opakuje do dalších hudebních přístrojů 2. Posledním je MIDI vstup 4 MIDI konektoru 3 zesilujícího hudebního přístroje 2. Ve všech hudebních přístrojích 2 je MIDI signál z MIDI vstupů 4 posílán nezměněný na MIDI výstupy 5 (tzv. funkce *MIDI listening*).

20 Čárkovanou čarou jsou naznačeny tři varianty, podle zapojení hudebního nástroje do zvukového řetězce: Kytara je zapojena přímo do zesilujícího hudebního přístroje 2, nebo je nejprve zapojena do efektových hudebních přístrojů 2 a až poté do zesilujícího hudebního přístroje 2. Efektové hudební přístroje 2 mohou být kompletním zvukovým procesorem anebo obsahují samostatné zvukové efekty, propojené tzv. switcherem, což je zařízení osazené MIDI konektorem 3, sdružující efektové hudební přístroje 2, které nepodporují protokol MIDI. Díky tomuto switcheru lze příkazy MIDI přepínat zvuky i na zařízeních, které MIDI protokol nepodporují.

30 Z pohledu navrženého řešení jsou všechny varianty rovnocenné a v praxi běžně využívané. Jejich volba závisí čistě na osobní preferenci hudebníka. Nemá vliv na využití vyvinutého pedálu 1.

35 V případě, kdy kytarista vystupuje na produkci, tak potřebuje mít rychlý přístup k několika základním zvukům. Přiřazení kombinaci sepnutí spínačů 6 pedálu 1 těmto zvukům nastaví v pedálu 1 tak, aby bylo logické a nebylo nutné nad nimi přemýšlet. V tabulce je uveden příklad přiřazení zvuků kombinacím sepnutí spínačů 6 pedálu 1.

40 V prvním sloupci tabulky jsou čísla obrázků znázorňujících kombinaci sepnutí spínačů 6. Ve druhém sloupci tabulky je stručné označení zvuku. Pro účely předloženého technického řešení je nejvýznamnější třetí sloupec tabulky. V něm jsou popsány požadavky na úpravu zvuku, jeho efektování v hudebních přístrojích 2 a nastavení zesilovacího hudebního přístroje 2. Tedy požadavky, jaké přepnutí zvuků je požadováno na hudebních přístrojích 2. Přepnutí kompletního zvuku na všech hudebních přístrojích 2 současně docílí hudebník jedním šlápnutím spínače 6 na pedálu 1. Toto je zásadní pro plynulost hry a vede k osvobození hudebníka od přemýšlení nad technologiemi k plnému soustředění se na hudební produkci.

45 Tabulka uvádí příklad, kdy má navržený pedál tři spínače 6, ale umožňuje přepnutí mezi šesti různými zvuky. Standardní pedály musí mít šest samostatných mechanických spínačů 6 pro přepínání šesti zvuků. Ty musí být vzájemně dostatečně vzdálené, aby mezi nimi nedocházelo k nechtěnému přešlapávání. Je patrné, že předložené řešení vyžaduje oproti současnému stavu menší plochu, menší hmotnost a nižší náklady na stejnou funkčnost.

Tabulka:

Grafické znázornění kombinace	Obecný název zvuku	MIDI příkaz	Příklad konkrétního zvuku v efektových hudebních přístrojích a v zesilovacím hudebním přístroji
Obr. 3	Zvuk 1	1	Čistý zvuk
Obr. 4	Zvuk 2	2	Zkreslená kytara
Obr. 5	Zvuk 3	3	Čistá kytara, sólový zvuk
Obr. 6	Zvuk 4	4	Zkreslená kytara, sólový zvuk
Obr. 7	Zvuk 5	5	Zkreslená kytara, sólový zvuk s dlouhou dobou ozvěny
Obr. 8	Zvuk 6	6	Čistá kytara, velká ozvěna a dlouhý dozvuk

5 Při produkci hudebník potřebuje mít možnost rychle přepínat zvuky pedálem 1 bez nutnosti přemýšlení, či zdlouhavého hledání na jeho čelním panelu. Díky logickému uspořádání programů jednotlivých zvuků na spínači 6 je přiřazení intuitivní a lze si jej rychle zažít.

10 Na obr. 9 s klávesovými nástroji je uvedeno zapojení vyvinutého pedálu 1, ve kterém má hudebník dva hudební nástroje 13 osazené řídicí klaviaturou a zvukový modul 14 bez řídicí klaviatury (expander). Zvuk z hudebních nástrojů 13 a ze zvukového modulu 14 je veden do mixážního pultu 15 (směšovače) pro poslech a další zpracování.

15 Dále je v zapojení znázorněno připojení mixážního pultu 15 k efektovému hudebnímu přístroji 2. Toto propojení je realizováno tzv. efektovou smyčkou. Efektový hudební přístroj 2 neovlivňuje zvuk generovaný hudebními nástroji 13, zvukovým modulem 14 a mixážním pultem 15, ale slouží čistě pro efektování finálního zvuku – například přidání ozvěny (delay), dozvuku (reverb), filtrování apod.

20 Také hráči na klávesové nástroje využívají pro přepínání zvuků protokol MIDI. To provádějí převážně rukou. Ale i zde nastávají situace, kdy je potřebné mít ruce volné k hudební produkci a přepnutí zvuků provést chodidlem. Pro takové případy je nutné využít vyvinutý pedál 1.

25 Na obr. 9 je naznačená situace, v rámci, které je komunikační protokol MIDI využíván pro účely hudební produkce.

30 Jak je uvedeno výše v textu, tak pro všechny případy je v zapojených zařízeních MIDI signál z MIDI vstupu 4 posílán nezměněný na MIDI výstup 5 (funkce *MIDI listening*). Přenosy MIDI zpráv pro oba účely běží nezávisle na sobě, rychlost přenosu je dostatečná, všechna zapojená zařízení zpracovávají MIDI data sériově, asynchronně, nedochází ke kolizím.

35 Z pohledu předloženého technického řešení je významný účel využití MIDI protokolu pro přepínání zvuků. Hudebník si vyvinutým pedálem 1 přepíná zvuk/efekt na zapojených zařízeních. Výhodou předloženého řešení je, že jedním šlápnutím lze dosáhnout přepnutí zvuku na všech zapojených zařízeních současně. Záleží jenom na tom, jak hudebník nakonfiguruje pedál 1.

40 Jako modelový případ lze uvést situaci, kdy bude hudebník chtít využívat šest zvuků: piano, piano s dozvukem, piano typu Rhodes, varhany typu Hammond, kostelní varhany, syntezátorový zvuk s velkým dozvukem a pásmovým filtrem. Podobně jako v případě výše zmiňovaného kytaristy, i zde by měl hráč na klávesové nástroje přiřadit zvuky jednotlivým kombinacím spínačů 6 pedálu 1 tak, aby byly logicky uspořádány. Díky tomu si hudebník jejich přiřazení rychle osvojí. Při hudební produkci pak může zvuky přepínat bez zbytečné prodlevy.

45 Velké množství hudebních zařízení ke své činnosti nevyužívají příchozí MIDI povely. I přesto je výrobci vybavují konektory 3 MIDI In. To se týká i předloženého řešení pedálu 1, který je tímto MIDI konektorem 3 vybaven. Umožňuje přijímat MIDI příkazy z jiných přístrojů a posílat je dál.

Díky této zvyklosti lze za sebou v sérii řetězit více MIDI zařízení současně. Někdy se k tomuto účelu využívá třetí MIDI konektor MIDI Thru, který je jako opakovač přímo určen.

5 Průmyslová využitelnost

Pedál pro ovládání hudebních přístrojů podle technického řešení nalezne uplatnění při hudební produkci.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Pedál (1) pro ovládání hudebních přístrojů (2) při hudební produkci, zejména pro přepínání programů a/nebo zvuků na hudebních přístrojích (2), opatřený MIDI konektorem (3) s MIDI vstupem (4) a MIDI výstupem (5) pro připojení hudebních přístrojů (2) pomocí komunikačního protokolu MIDI, a dále na nášlapné ploše pedálu opatřený alespoň dvěma spínači (6) pro sešlápnutí chodidlem hudebníka, **vyznačující se tím**, že spínače (6) jsou tvořeny optickými snímači, a že současně pedál (1) obsahuje kontrolní prostředek (7) signálově připojený k optickým snímačům pro potvrzení sepnutí optických snímačů s tím, že dále pedál (1) obsahuje řídicí jednotku (8), signálově připojenou ke kontrolnímu prostředku (7) a současně opatřenou datovým úložištěm (9) s alespoň jedním ovládacím softwarovým modulem pro vyvolávání naprogramovaných instrukcí pro hudební přístroje (2), a že dále pedál (1) obsahuje MIDI převodník (10), signálově připojený k řídicí jednotce (8) pro převod instrukcí na MIDI signál, přičemž je MIDI převodník (10) komunikačně připojen k MIDI konektoru (3).
2. Pedál podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že optickými snímači jsou fotobuňky.
3. Pedál podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že má tři spínače (6) uspořádané do trojúhelníku.
4. Pedál podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že kontrolní prostředek (7) je tvořen logickým obvodem.
5. Pedál podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že MIDI konektor (3) je uzpůsoben pro bezdrátovou komunikaci.
6. Pedál podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že nášlapná plocha pedálu je pohyblivá ve směru k podlaze.
7. Pedál podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že je opatřen snímačem sešlápnutí nášlapné plochy, který tvoří kontrolní prostředek (7).
8. Pedál podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že je opatřen haptickým prvkem pro vyslání zpětné vazby do chodidla hudebníka signálově připojeným k řídicí jednotce (8).

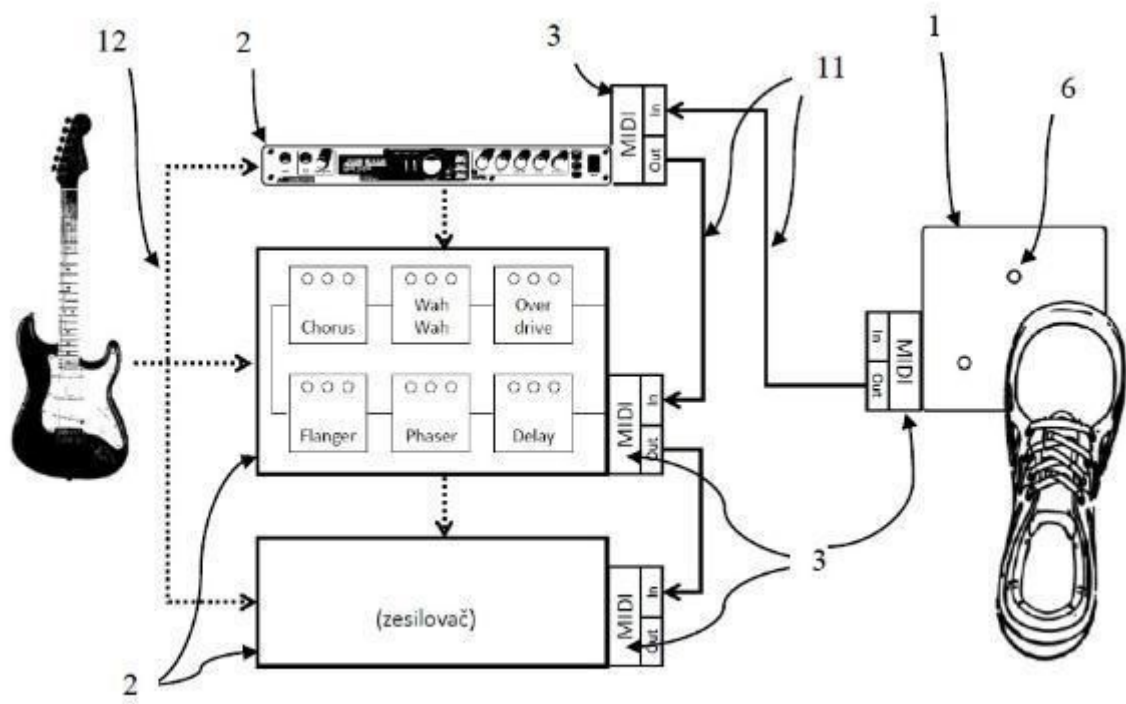
9 výkresů

30

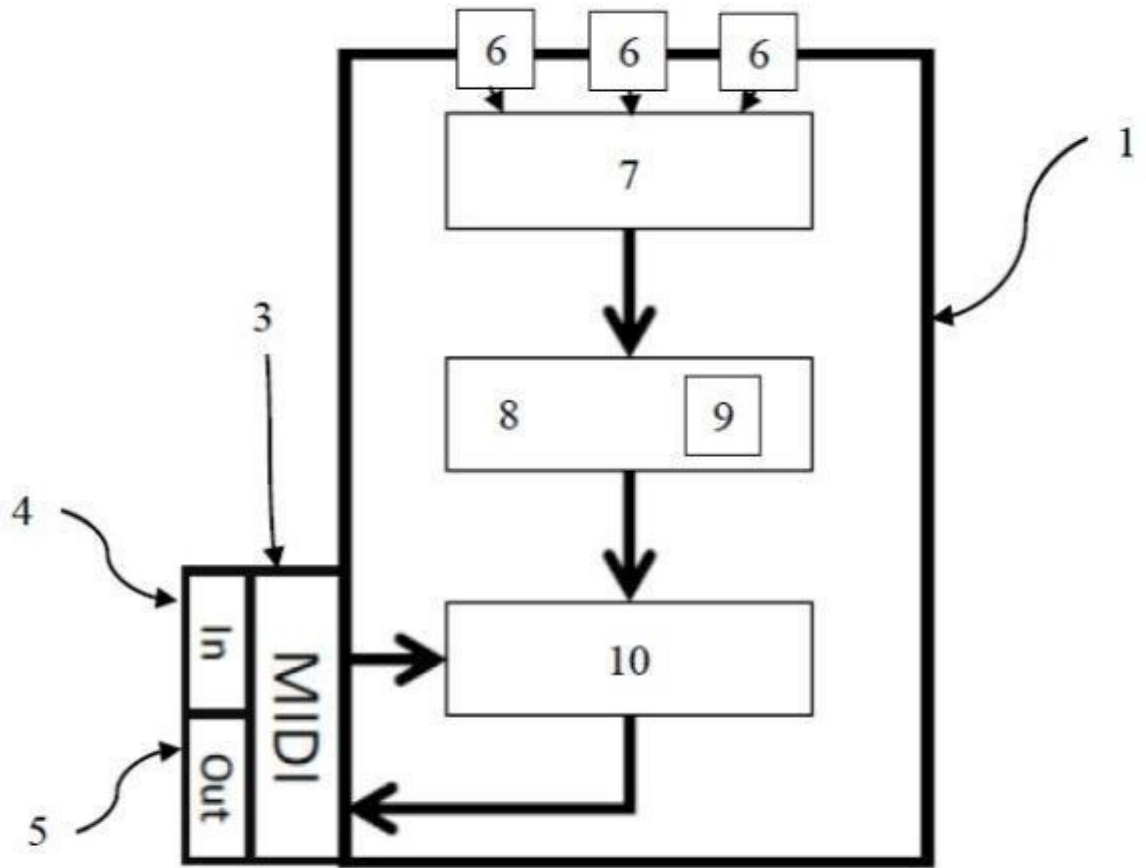
Seznam vztahových značek:

- 1 pedál
- 2 hudební přístroj
- 3 MIDI konektor
- 4 MIDI vstup
- 5 MIDI výstup
- 6 spínač
- 7 kontrolní prostředek
- 8 řídicí jednotka
- 9 datové úložiště
- 10 MIDI převodník
- 11 první signálová cesta
- 12 druhá signálová cesta
- 13 hudební nástroj

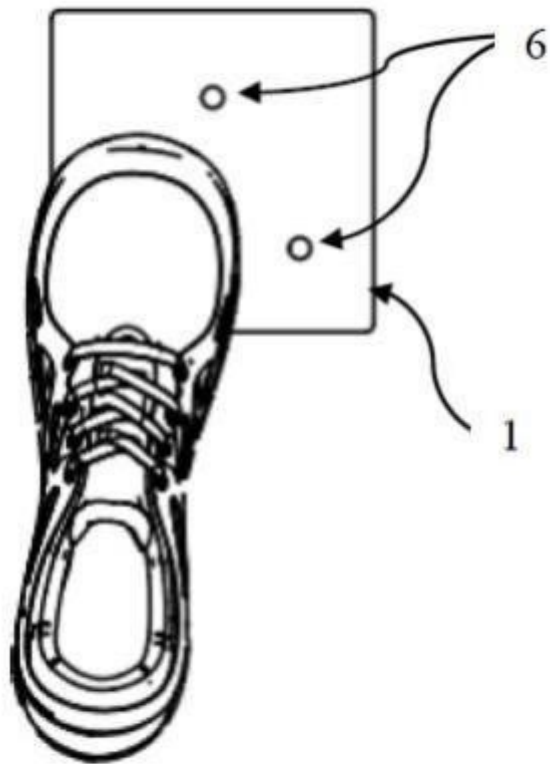
- 14 zvukový modul
- 15 mixážní pult



Obr. 1



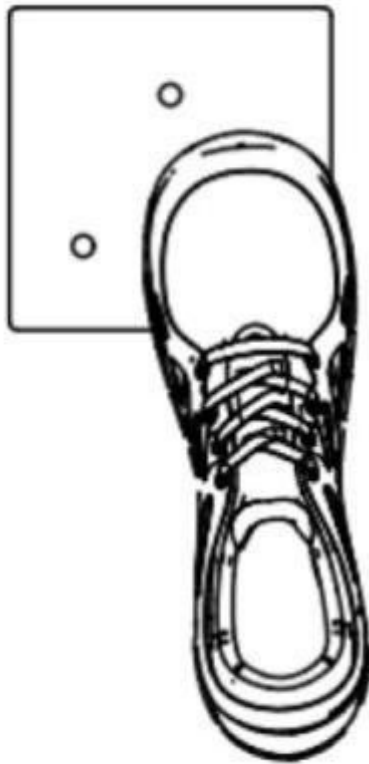
Obr. 2



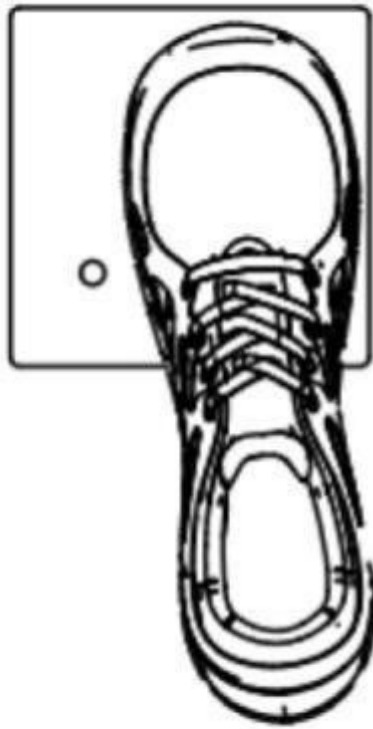
Obr. 3



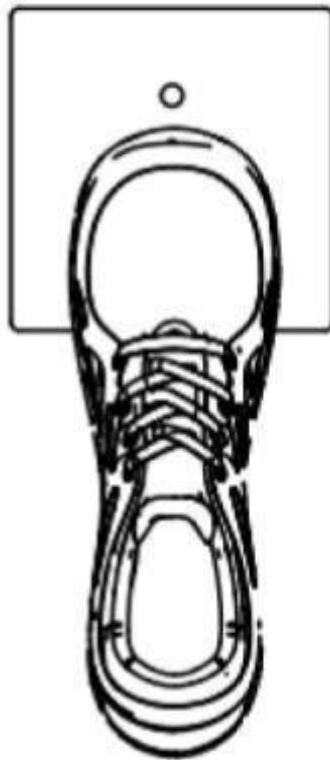
Obr. 4



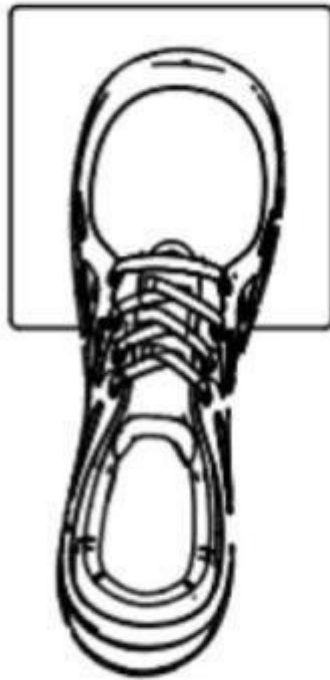
Obr. 5



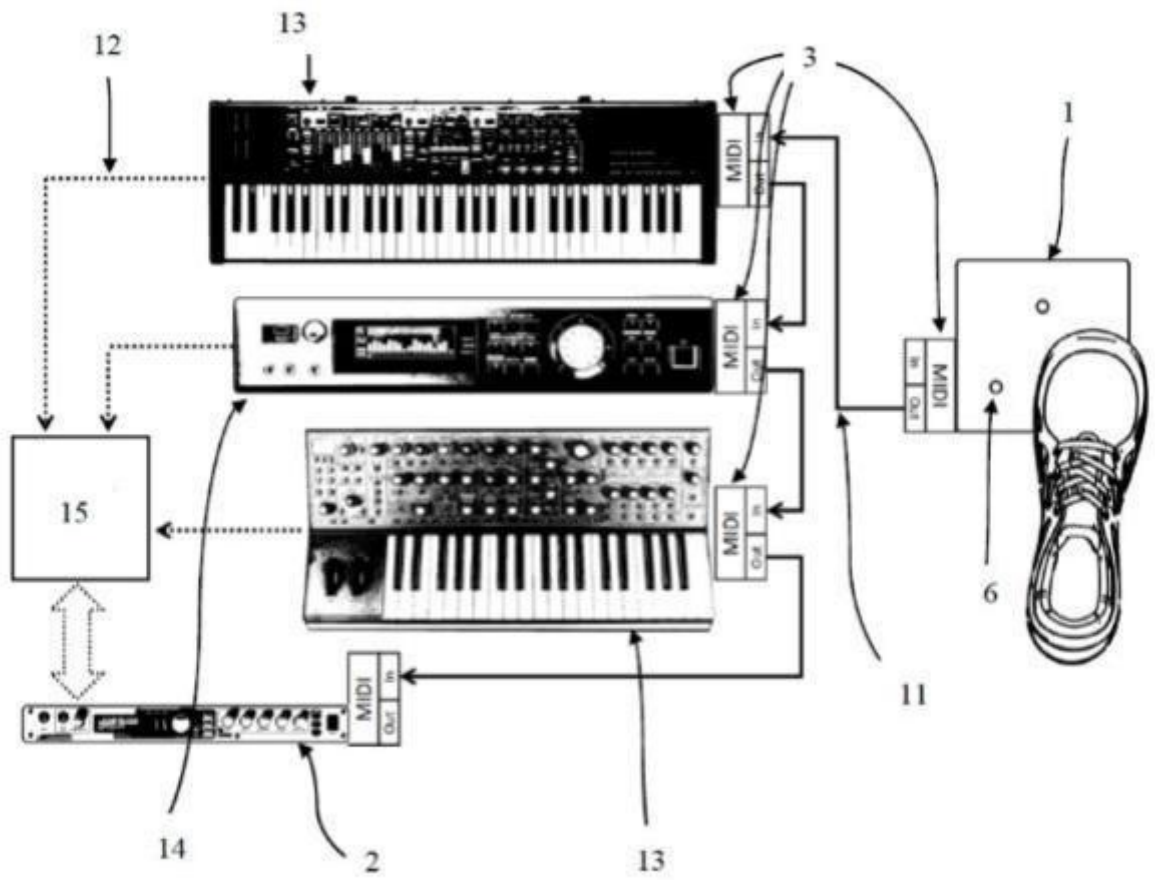
Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9