

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 673

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G10H 1/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-40472**
(22) Přihlášeno: **14.11.2022**
(47) Zapsáno: **08.12.2022**

- (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:
**Zařízení pro nožní přepínání programů
a/nebo zvuků na hudebních přístrojích
určených pro živé hraní**

CZ 36673 U1

Zařízení pro nožní přepínání programů a/nebo zvuků na hudebních přístrojích určených pro živé hraní

5 Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení pro nožní přepínání programů a/nebo zvuků na hudebních přístrojích určených pro živé hraní. Nejčastěji se toto zařízení využívá pro přepínání více

10

Dosavadní stav techniky

Účelem tzv. MIDI pedálu je umožnit hudebníkům obsluhu zvukových přístrojů nohama. Hudebník

15

- přepnutí zvuku na zesilovači. Sem patří přepnutí kanálu zesilovače (čistý kanál/zkreslený kanál), jednorázové zesílení zvuku, apod,
- přepnutí zvuku u zvukového procesoru,
- změna tempa písničky (naklepáním tempa nohou),
- zapnutí či vypnutí vybraného parametru u zvukového procesoru nebo zvukového efektu. Může jít o zapnutí/vypnutí vybraného efektu (např. vypnout/zapnout chorus), změnu zvoleného parametru (např. zapnutí filtru zvuku), apod.,
- změna jiných parametrů. Sem patří například změna hlasitosti.

20

25

Za zvukové efekty se považují přístroje pro vytváření dozvuku (označované např. jako reverb, hall, delay, echo), pro vytváření zkreslení (označené např. jako overdrive, booster, fuzz, distortion), přístroje pro vytváření jiných efektů jako např. chorus, flanger, vibrato, wah-wah a další, ať již samotné nebo v kombinacích. Zvukové procesory jsou kombinované přístroje vytvářející a kombinující zvukové efekty. Za hudební přístroje se v širším pojmu označují jakékoli přístroje pro vytváření, přenos či reprodukci zvuku.

30

Název „MIDI pedál“ se užívá v odborné hudební terminologii pro pedálový spínač, který využívá komunikační protokol MIDI. Komunikační protokol MIDI je celosvětově využívaným hudebním protokolem, kontinuálně využívaným od jeho zavedení roku 1983. Výhodami protokolu MIDI jsou jeho univerzálnost, snadné využití a jednoduchost. Funguje asynchronně s přenosovou rychlostí 31250 bit/s. Tato rychlost se v porovnání s dnešními přenosovými rychlostmi jeví jako velmi pomalá. Ale pro uvedené účely v hudebním průmyslu stále plně dostačuje. I přes jeho značné stáří jde stále o jednoznačně preferovaný protokol mezi hudebníky.

35

40

MIDI protokol slouží obecně k propojení zařízení mezi sebou. Zařízením se zde rozumí přístroje, využívané hudebníky: přepínače MIDI (ve formě nožních pedálů), efektové jednotky, zvukové moduly, zesilovače (s vestavěnou podporou MIDI), předzesilovače, syntezátory, a jiné.

45

Pro účely předloženého technického řešení je nejdůležitější využití propojení přepínacího zařízení (MIDI pedál) s efektním zařízením (efektní jednotka, syntezátor apod.). Zde se toto propojení využívá pro přepínání zvuků na hudebních přístrojích a zařízeních. Není neobvyklé, že kytaristé tuto možnost využívají i několikrát během každé skladby. Obrovský potenciál elektrické kytary leží právě v její široké variabilitě zvuků. Díky efektům lze volit mezi desítkami zvuků: čistý, zkreslený, vibrato, chorus, flanger, echo, delay, reverb, ad. U hráčů na klávesové nástroje je tím míněno přepnout zvuk např. z piana na varhanní zvuk apod. Kromě toho, protokol MIDI může být využit např. k posílání informací o hře hudebníka na klaviatuře. Jaká klávesa na klaviatuře byla stisknuta, jak dlouho, s jakou silou úhozu, jak rychle došlo k uvolnění klávesy. V případě

50

55

kytarových syntezátorů jsou tyto informace vztaženy ke kytarě. Dále se MIDI protokol běžně využívá k ukládání nastavení hudebních přístrojů. Hudebník si na hudebním přístroji (syntezátor, efektové zařízení, varhany, ad) vytváří vlastní zvuky, mění nastavení zvuků, mění nastavení přístroje. Je velmi důležité mít možnost toto kompletní nastavení uložit. Pokud dojde k nechtěnému přemazání přístroje nebo k zakoupení nového, lze pak nastavení jednoduše obnovit. Výrobci hudebních přístrojů využívají standardu MIDI pro přenos těchto dat mezi přístrojem a počítačem. Zmíněná nastavení se ukládají do souboru typu sysex (přípona *.sys).

Pro přepínání zvuků na hudebních přístrojích se využívají tak zvané MIDI pedály, které by měly splňovat tyto cílové požadavky:

- Nožní ovládání.
Umožnit přepnutí zvuku nohou, aniž by bylo nutné se přepínače dotýkat rukama. Význam je jasný, hudebník nemusí přerušit svojí produkci, pokračuje ve hře a nohou si přepne požadovaný zvuk. Přepnutí by mělo být spolehlivé.
- Jednoduché ovládání.
Pedál nesmí uživatele odvádět od hudební produkce. Je proto velmi důležité učinit jeho funkcionalitu co nejjednodušší a co nejsnáze pochopitelnou. Je žádoucí, aby se hudebník během krátké chvíle naučil přístroj ovládat, propojit s hudebním zařízením a mohl jej využívat. Existují přístroje, které umožňují sofistikovanější funkce; tedy nejen příkazy na přepnutí zvuku (tzv. MIDI Program change), ale též příkazy řídicích událostí (tzv. příkaz MIDI control #CC). Nabízejí sice více možností, ale pokročilé funkce #CC bývají využívány zřídka. Pro jejich dosažení už totiž nutné programování řídicího MIDI přístroje, což hudebníky – kteří jsou málokdy technicky zaměřeni lidé – odrazuje.
- Přehlednost.
Během hry hudebník nesmí přemýšlet nad významem jednotlivých spínačů. Musí být na první pohled jasné, k čemu který slouží. Tedy jeden spínač = jeden zvuk nebo jedna činnost (přepnutí banky, naklepání tempa apod.).
- Rychlost přepnutí.
Provést přepnutí zvuku dostatečně rychle, aby nedocházelo ke zbytečným prodlevám během hry; ideálně okamžitě. Ačkoliv je protokol MIDI zastaralý a z pohledu dnešních přenosových rychlostí extrémně pomalý, jeho odezva (daná rychlostí přenosu) je pro přepínání zvuků na hudebních přístrojích naprosto dostačující; z pohledu hudebníků k ní dochází bez prodlevy, okamžitě.
- Odolnost.
MIDI pedál by měl být mechanicky odolný, aby vydržel časté převozy na hudební produkci, nešetrné zacházení (šlápnutí nohou plnou vahou hudebníka), nepříznivé okolní vlivy (vlhkost, polití tekutinou, rozdíly teplot), apod.
- Malá hmotnost.
Čím je přístroj lehčí, tím je pro uživatele příjemnější. Někteří výrobci proto za účelem odlehčení využívají ve větší míře plasty i na exponované a namáhané části, jako je šasi či spodní deska. Zde se ukazuje poměrně velký tradicionalismus hudebníků, podobně odlehčené přístroje se netěší přílišné důvěře. Stále platí, že nejvíce preferovány jsou přístroje z robustního a pevného materiálu (hliník apod.). Jde tedy o protichůdné požadavky: co nejmenší hmotnost vs. pocit odolnosti a bytelnosti.
- Vyhovující rozměry.
Jde opět o protichůdný požadavek: z pohledu uživatele je vyžadováno ergonomické rozmístění ovládacích prvků, tedy s určitou minimální vzdáleností, aby je bylo možné snadno ovládat nohou a nedocházelo k nechtěnému sepnutí více spínačů najednou. V protikladu k tomu je žádoucí umístit na co nejmenší plochu co nejvíce spínačů. Tím má uživatel k dispozici co největší množství zvuků.
- Snadný transport.
Měl by být snadno přenositelný. To souvisí s jeho rozměry a vahou. Čím je pedál větší tím větší množství nožních spínačů je možné do něj umístit. Ale na druhou stranu bude takový pedál hůře transportovatelný.

Konstrukce MIDI pedálů vychází ze základní filosofie, kdy na šasi jsou umístěny jednotlivé spínače. Každý spínač má vyhrazený účel. Většinou se jedná o přepnutí dedikovaného zvuku. Pokud má například kytarista MIDI pedál se třemi spínači, je častou volbou umístění čistého zvuku na první spínač, na druhý spínač lehce zkreslený zvuk a na třetí silně zkreslený zvuk. V praxi ale zpravidla hudebník potřebuje používat více zvuků než tři.

Proto existují MIDI pedály s více spínači, např. MIDI pedál All Access od firmy Rocktron, který má 18 spínačů, rozměry 39x25 cm a rozestupy mezi spínači 6,7 cm na výšku i na délku.

Toto řešení je robustní a ergonomické, ale počet spínačů je tak velký, že si je hudebník musí polepovat různými nálepkami, aby se v nich orientoval.

Dalším řešením je vícebankový MIDI pedál. Vyjděme z modelové situace, kdy máme MIDI pedál se čtyřmi spínači. Aby bylo možné využívat více zvuků, než kolik spínačů obsahuje pedál (v našem příkladu čtyři), ustálil se mezi výrobci standardní postup, a to sdružování funkcí spínačů do tzv. bank. To znamená, že pro jednu banku mají tyto čtyři přepínače pevně přiřazené čtyři zvuky. Pro jinou banku zase jinou čtveřici zvuků. Zvuky se mohou dle potřeby opakovat, anebo být zcela unikátní. Situace je naznačena v tabulce:

Přiřazené zvuky	Přepínač 1	Přepínač 2	Přepínač 3	Přepínač 4
Banka 1	Čistý	Jemně nakreslený	Nakreslený	Sólový s delay
Banka 2	Chorus	Vibrato	Flanger a delay	Reverb
Banka 3	Jemně nakreslený	Nakreslený	Sólový s reverb	Sólový s delay
...				

Toto je ustálená praxe a standard mezi MIDI pedály. Taková konfigurace je zcela běžná, přepínání s využitím bank se standardně využívá. Přínosem je jednoduchá konfigurace a zásadní rozšíření množství využitelných zvuků.

Pro indikaci, jaká banka je navolena, slouží zpravidla pouze jednoduchý číselný displej, který ukazuje číslo banky, např. 02, 03. Jednotlivé spínače pak jsou označeny čísly, např. 1, 2, 3, 4, nebo písmeny, např. A, B, C, D. Nevýhoda těchto pedálů spočívá v tom, že zcela chybí indikace přiřazení zvuků k jednotlivým spínačům, tzn. hudebník vidí, že má banku 02 a šlape na spínač „C“, ale v tu chvíli nemá informaci o tom, jaký dedikovaný zvuk to je, protože označení spínačů nijak nekorresponduje s aktuálně nastavenou bankou. Uživatel si tak musí pamatovat kombinaci zvuků pro jednotlivé banky. To je samozřejmě téměř nemožné. Kytaristé situaci řeší tak, že si např.

- lepší si k tlačítkům papírky s krátkým textovým popiskem,
- nebo si lepší si tyto popisky do více řad, pro každou banku jedna řada, nebo
- mají na zemi vedle pedálu vytištěnou tabulku s přiřazením zvuků.

Případně kytaristé volí logické postupy, jak si přiřazení lépe zapamatovat, například propojit jednotlivé banky s písničkami: tedy banka 1 obsahuje zvuky pro první písničku, druhá banka pro druhou atd. nebo mít ustálené přiřazení zvuků pro všechny banky: na prvním tlačítku je čistý zvuk, na druhém čistý s modulačním efektem (chorus, flanger), na třetím zkreslený zvuk, na čtvrtém sólový zvuk.

Určitým známým řešením tohoto problému je umístění displeje ke každému spínači. Existuje MIDI pedál s komerčním označením RJM Music Mastermind GT 10, u kterého je u každého spínače displej, který ukazuje název zvoleného zvuku. Nevýhodou tohoto řešení je vysoká cena, která je přibližně čtyřnásobná oproti běžným MIDI pedálům.

Dále je známý MIDI pedál MC6 MKII MIDI Controller od firmy Morningstar Engineering, u kterého je jeden velký displej umístěn uprostřed mezi spínači a popisky jsou na něm zobrazovány

tak, aby logicky odpovídaly nejbližšímu spínači. Výhodou je rozumná cena, ale nevýhodou je limitovaný počet spínačů kolem centrálního displeje. Z pohledu ergonomie a pohodlí uživatele není takto umístěný jediný displej úplně ideální.

- 5 Úkolem technického řešení je proto vytvořit takový MIDI pedál, u kterého by bylo vidět název přiřazeného zvuku pro každý spínač zvlášť v závislosti na zvolené bance. Vhodné by bylo toto označení odlišovat nejen popisem, ale též barvami případně i jinak: piktogramy, použitým písmem, podsvícením apod. To by bylo výhodné pro rychlou orientaci při živém hraní na pódiu, kdy uživatel nemusí „číst“ název, ale orientuje se podle barev či obrázků.

10

Podstata technického řešení

- 15 Vytčený úkol je vyřešen vytvořením zařízení podle předloženého technického řešení. Zařízení pro nožní přepínání programů a/nebo zvuků na hudebních přístrojích určených pro živé hraní je určeno zejména pro přepínání více efektových zařízení uspořádaných v sériové sestavě, ale i pro přepínání jiných hudebních přístrojů, ukládání zvuků a další účely, pro které je využíván běžně MIDI protokol. Zařízení zahrnuje MIDI pedál s více spínači, který je opatřen prvním MIDI vstupem a prvním MIDI výstupem a je propojený drátově nebo bezdrátově s hudebním přístrojem, který je 20 opatřen druhým MIDI vstupem a druhým MIDI výstupem pro propojení se zesilovačem nebo jiným hudebním přístrojem.

- 25 Podstata technického řešení spočívá v tom, že zařízení dále zahrnuje řídicí jednotku vybranou ze skupiny: smartphone, počítač, tablet, notebook, laptop. Tato řídicí jednotka je opatřena třetím MIDI vstupem, který je drátově nebo bezdrátově propojen s druhým MIDI výstupem hudebního přístroje. Řídicí jednotka je opatřena také procesorem, datovým úložištěm a softwarovým modulem obsahujícím instrukce pro vyhodnocení aktuální informace o poloze spínačů z prvního MIDI výstupu MIDI pedálu.

- 30 Softwarový modul dále zahrnuje instrukce pro vytvoření příslušného obrazu přiřazeného této aktuální poloze spínačů v aktuální bance. Dále je řídicí jednotka opatřena komunikačním rozhraním se signálovým výstupem, přičemž všechny části řídicí jednotky jsou navzájem propojeny.

- 35 Podstata technického řešení pak hlavně spočívá v tom, že zařízení dále zahrnuje projektor uspořádaný nad MIDI pedálem, tento projektor je propojený se signálovým výstupem řídicí jednotky a je uzpůsobený pro projekci obrazu na plochu MIDI pedálu k jednotlivým spínačům.

- 40 Pro účely popisu tohoto technického řešení je pod pojmem „obraz“ míněn jakýkoliv obraz nebo text nebo kombinace obrazu a textu.

- 45 Pod pojmem „projektor“ je míněno jakékoli zařízení schopné projekce obrazu na plochu, zejména projektor, mini projektor, kapesní projektor, malý projektor nebo i laserový vykreslovač s projekcí světelného svazku.

- Tento projektor na základě informací o poloze spínačů na MIDI pedálu promítá příslušný obraz odpovídající poloze spínačů přímo na plochu MIDI pedálu k jednotlivým spínačům.

- 50 Pod pojmem „poloha spínačů“ pro účely popisu předloženého technického řešení rozumíme, jak polohy spínačů vypnuto – zapnuto, tak i navolenou banku.

Uživatel si může kompletně nastavit grafická vyvedení, která budou k jednotlivým spínačům (bankám) přiřazena:

- obyčejné nadpisy,
- obrázky,
- 5 - piktogramy, symboly, barvy.

Může se zdát nevýhodou, že při přesunu nohy uživatele nad spínač dojde k zakrytí promítaného obrazu. Toto však nevadí: ve chvíli, kdy uživatel dává nohu nad pedál, už ví, který spínač chce sešlápnout. Zakrytí obrazu proto nijak nevadí. Naopak to pomůže k lepšímu zvýraznění a tím i navedení na spínač: díky kontrastu mezi zastíněným spínačem a zbylými nasvícenými spínači.

Výhody zařízení podle technického řešení spočívají v tom, že řešení lze využít u většiny dostupných MIDI pedálů. Není závislé na nějaké specifické konstrukci či konkrétním výrobc.

Nad většinu standardních MIDI pedálů lze projektor bez překážek umístit. U velkých MIDI pedálů lze projektor upevnit na držák spojený s tělesem MIDI pedálu, nebo na odnímatelný držák, nebo samostatně. Další výhoda spočívá v tom, že obraz do projektoru posílá zařízení, které je nezávislé na MIDI pedálu. Může to být mobilní telefon uživatele, notebook či jiná podobná řídicí jednotka. Obraz se přepíná v závislosti na zvolené bance na MIDI pedálu. Tuto informaci snadno zpracuje a vyše jakýkoliv MIDI pedál, například přes USB rozhraní. Tato informace může být přenesena přímo bezdrátově, což zvýší uživatelský komfort. Dále je výhodné, že řešení umožňuje využívat libovolně velké množství zvuků. Uživatel není omezen na nalepené popisky či poznámky na zemi. Výhodou je i to, že náklady na řešení jsou podstatně menší než umístění displeje ke každému spínači, přičemž ale grafický komfort řešení s projektorem je podstatně větší než u jednotlivých známých displejů. Řešení je lehké, nezvyšuje se množství konstrukčních prvků na MIDI pedálu, je snadno transportovatelné. Jeden projektor může být využitý pro současné promítání na více MIDI pedálů zároveň, přičemž jako stativ projektoru může být využitý samostatný stojan, např. mikrofonní stojan. Upevněný projektor na stojanu tak nebude nijak překážet. Může se umístit do větší výšky a tím zvětšit obsluhovaná plocha. Jeden projektor může být využitý pro různé typy MIDI pedálů. Mohou být různě veliké, mít různý počet spínacích prvků. Stačí, když si uživatel si nadefinuje nové grafické rozhraní pro každý nový MIDI pedál. Není tak svázaný s jedním konkrétním typem či výrobcem. Zdrojová data do projektoru může zasílat i dedikovaný mikropočítač, založený na dnes tolik oblíbeném Arduino, Rapsberry Pi apod. Nároky na grafiku ani na rychlost jsou malé.

Zařízení podle technického řešení funguje tak, že nad základní deskou MIDI pedálu je umístěn projektor. Ten je drátově či bezdrátově spojený s řídicí jednotkou, která do něj posílá data k zobrazení. Tou může být mobilní telefon uživatele, tablet, laptop atp. nebo jiná řídicí jednotka. Projektor zobrazuje na plochu MIDI pedálu obraz, přičemž zásadní výhodou je, že obraz lze libovolně měnit podle potřeb uživatele. Dosavadní MIDI pedály mají u svých spínačů bud pouze číslo/písmeno, nebo statický popis (,,zkreslení“, „čistý“ apod.). To klade nároky na uživatele, aby si na základě těchto krátkých popisků pamatoval, jaký zvuk je kde uložen. To způsobuje problém v případě, že se využívá více tzv. bank. To znamená, že celé přiřazení spínačů se kompletně změní. Předložené technické řešení promítá na desku MIDI pedálu kompletní popis včetně možné grafiky, barev apod., a neklade na uživatele nároky si něco pamatovat, naopak ho osvobozuje a umožňuje mu se soustředit zcela na hru na nástroj.

Objasnění výkresů

50 Technické řešení bude blíže objasněno pomocí výkresů, na nichž znázorňují

- obr. 1 MIDI pedál All Access známý z dosavadního stavu techniky,
- obr. 2 MIDI pedál se čtyřmi spínači a přepínačem bank, známý z dosavadního stavu techniky,
- 55 obr. 3 MIDI pedál s displejem u každého spínače, známý z dosavadního stavu techniky,

- obr. 4 MIDI pedál s jedním centrálním displejem, známý z dosavadního stavu techniky,
 obr. 5 MIDI pedál s obrazem promítaným z projektoru, podle předloženého technického řešení,
 obr. 6 MIDI pedál s obrazem promítaným z projektoru, podle předloženého technického řešení,
 obr. 7 blokové schéma zařízení podle předloženého technického řešení,
 5 obr. 8 pohled na MIDI pedál s projektorem a smartphonem podle předloženého technického řešení, s nastavením banky 02 a s vypnutým projektorem,
 obr. 9 pohled na MIDI pedál s nastavením banky 02, se zapnutým projektorem,
 obr. 10 pohled na MIDI pedál s nastavením banky 03, se zapnutým projektorem.

10

Příklady uskutečnění technického řešení

Na obr. 1 až obr. 4 jsou znázorněny MIDI pedály 1 známé z dosavadního stavu techniky.

- 15 Na obr. 1 je znázorněn MIDI pedál 1 All Access firmy Rocktron, který má celkem 18 spínačů 2, a s displejem udávajícím číslo banky 18. Mezi spínači jsou ergonomické rozestupy 6,7 cm na šířku i na výšku. Spínače 2 jsou označeny pouze čísly, resp. malými popiskami. Při používání tohoto MIDI pedálu 1 si uživatel zpravidla lepší lístečky s názvy jednotlivých zvuků na plochu MIDI pedálu 1, nebo si vedle na zem dává vytištěnou tabulku s názvy jednotlivých zvuků přiřazených
 20 konkrétnímu spínači 2.

- Na obr. 2 je znázorněn MIDI pedál 1 se čtyřmi spínači 2 označenými čísly 1 až 4, a s displejem udávajícím číslo banky 18. Výsledný počet možných kombinací je násobkem počtu spínačů 2 a počtu bank 18. I v tomto případě si uživatel lepší lístečky s názvy jednotlivých zvuků na plochu MIDI pedálu 1, nebo si vedle na zem dává vytištěnou tabulku s názvy jednotlivých zvuků přiřazených konkrétnímu spínači 2.

- Na obr. 3 je MIDI pedál 1 Mastermind GT od firmy RJM MUSIC, u kterého je jeden centrální displej ukazující číslo banky 18, a u každého spínače 2 je jeden malý displej ukazující číslo nastaveného presetu (preset 1, preset 2, preset 3 atd.) anebo názvy jednotlivých zvuků vyvolaných pod příslušnými presety. Uživatel nemusí mít lístečky na ploše MIDI pedálu 1 ani seznam zvuků položených vedle na zemi.

- Na obr. 4 je MIDI pedál 1 MC6 MKII MIDI Controller od firmy Morningstar Engineering, u kterého je jeden velký displej umístěn uprostřed mezi spínači 2, a na něm se zobrazují zkratkovité názvy jednotlivých zvuků. Nezobrazuje se číslo aktuální banky, a popisky jsou graficky omezené na několik písmen (nelze zobrazit barvu, piktogram apod.)

- Na obr. 5 a obr. 6 je znázorněn MIDI pedál 1, na jehož plochu je promítán obraz 15 projektovaný z projektoru 14, a to zařízením podle předloženého technického řešení. Na obr. 5 je obraz 15 tvořen kombinací barvy promítané na každý jednotlivý spínač 2 a barevného nápisu s názvem příslušného zvuku, promítaného nad příslušné spínače 2. Tyto zvuky se volí v bance 18 s pořadovým číslem 03. Na obr. 6 je obraz 15 tvořen kombinací piktogramu promítaného na každý jednotlivý spínač 2 a barevného nápisu s názvem písničky a označením její příslušné pasáže. Tyto zvuky se volí
 45 v bance 18 s pořadovým číslem 05. Kromě uvedených dvou příkladů může být obraz 15 tvořen jakoukoliv kombinací čísel, písmen, barev a obrazových prvků.

- Blokové schéma zařízení pro nožní přepínání programů a/nebo zvuků na hudebních přístrojích 4 určených pro živé hraní je znázorněno na obr. 7. Hudební přístroj 4 je zde představován sestavou
 50 efektových zařízení pro elektrickou kytaru, přičemž tato zařízení jsou navzájem sériově propojená, a zpravidla jsou uspořádána na společné základně, tzv. pedalboardu. Tato zařízení jsou připojena k tzv. switcheru, který má MIDI konektory. V jiném provedení může jít o rackový FX procesor, což je elektronický multieffekt, který má také MIDI konektory. V jiném provedení může jít o zesilovač s MIDI konektorem. K hudebnímu přístroji 4 je připojena elektrická kytara 17, jejíž
 55 zvuk je sestavou efektových zařízení modulován. Výstup z hudebního přístroje 4 je veden do

zesilovače 7. Elektrická kytara 17 může být také připojena přímo k zesilovači 7 a sestava efektových zařízení je pak připojena k zesilovači 7 přes tzv. efektovou smyčku, což jsou známé ekvivalentní způsoby připojení. Hudební přístroj 4 je opatřen konektorem s druhým MIDI vstupem 5 a druhým MIDI výstupem 5'. V jiných nezobrazených příkladech uskutečnění technického řešení může být ale hudební přístroj 4 jakýkoli přístroj pro vytváření, přenos, úpravu či reprodukci zvuku, který je opatřen MIDI vstupem a MIDI výstupem.

Zařízení zobrazené na obr. 7 dále zahrnuje standardní MIDI pedál 1, tak jak je známý z dosavadního stavu techniky, viz například obr. 2. MIDI pedál 1 má čtyři spínače 2 a displej s číslem banky 18. MIDI pedál 1 je rovněž opatřen konektorem s prvním MIDI vstupem 3 a prvním MIDI výstupem 3'. Tento první MIDI výstup 3' je bezdrátově nebo drátově propojen s druhým MIDI vstupem 5 hudebního přístroje 4.

Zařízení dále zahrnuje řídicí jednotku 8 vybranou ze skupiny: smartphone, počítač, tablet, notebook, laptop. Na obr. 8 je zobrazena řídicí jednotka 8 tvořená smartphonem. Řídicí jednotka 8 má také konektor, který obsahuje třetí MIDI vstup 9 a třetí MIDI výstup 9'. Třetí MIDI vstup 9 je propojen drátově nebo bezdrátově s druhým MIDI výstupem 5' hudebního přístroje 4. Dále má řídicí jednotka 8 signálový výstup 6, znázorněný na obr. 7. Řídicí jednotka 8 je opatřena procesorem 10, datovým úložištěm 11 a softwarovým modulem 12, a komunikačním rozhraním 13. Softwarový modul 12 obsahuje instrukce pro vyhodnocení aktuální informace o poloze spínačů 2 obdržené z prvního MIDI výstupu 3' MIDI pedálu 1. Softwarový modul 12 dále obsahuje instrukce pro vytvoření příslušného obrazu 15 přiřazenému této aktuální poloze spínačů 2. Tento obraz 15 je přes komunikační rozhraní 13 vyveden na signálový výstup 6. Zařízení dále zahrnuje projektor 14 uspořádaný nad MIDI pedálem 1, a propojený drátově nebo bezdrátově se signálovým výstupem 6 řídicí jednotky 8.

Zařízení podle technického řešení pracuje tak, že uživatel si na hudebním přístroji 4 navolí příslušnou kombinaci efektových zařízení vedoucí k vytvoření příslušného zvuku tak, že na MIDI pedálu 1 zvolí pořadové číslo banky 18. Na obr. 9 je znázorněn MIDI pedál 1 se zvolenou bankou 18 s pořadovým číslem 02. Na obr. 10 je znázorněn MIDI pedál 1 se zvolenou bankou 18 s pořadovým číslem 03. Tato informace se přes hudební přístroj 4 přenesou do řídicí jednotky 8, která k příslušnému pořadovému číslu banky 18 vygeneruje příslušné obrazy 15, a ty se z projektoru 14 promítnou na plochu MIDI pedálu 1 k jednotlivým spínačům 2. Uživatel tak vidí, jaké zvuky má v konkrétním zvoleném pořadovém čísle banky, přičemž je vidí názorně, buď jako názvy, nebo jako piktogramy, nebo jako barvy, nebo jako obrázky, nebo jako kombinace uvedených výstupů. Při zvolení jiného pořadového čísla banky 18 se okamžitě na MIDI pedálu 1 objeví jiné obrazy 15 příslušné k danému pořadovému číslu banky 18.

Projektor 14 může být upevněn v držáku spojeném s MIDI pedálem 1, nebo může být upevněn v držáku na samostatné stojanu 16 jak je znázorněno na obr. 8 až 10.

Pokud se týká způsobu propojení jednotlivých součástí zařízení přes MIDI protokol, může být realizováno různými odborníky známými způsoby, jako je např. konektor DIN, konektor USB, bezdrátový protokol WIDI, konektor TRS apod.

V blokovém schématu na obr. 7 jsou znázorněny tři signálové cesty, resp. tři typy signálů. Prvním typem signálu je zvukový signál, druhým typem signálu je MIDI signál přenášející příkazy MIDI a třetím signálu je obrazový signál pro projektor 14.

Zvukový signál putuje od elektrické kytary 17 do hudebního přístroje 4 a následně do zesilovače 7. Případně jde zvukový signál z elektrické kytary 17 přímo do zesilovače 7. Elektrická kytara 17 je jen jedním z možných zdrojů zvukového signálu.

MIDI signál je generován v MIDI pedálu 1. Následně putuje do hudebního přístroje 4, který může být buď sám o sobě zvukovým procesorem nebo obsahuje samostatné zvukové efekty, sestavené

do sériové sestavy a propojené tzv. switcherem, což je zařízení osazené MIDI konektorem a sdružující efektové přístroje, které MIDI konektor nemají. Z hudebního přístroje 4 je MIDI signál poslán do řídicí jednotky 8, kde dochází k vytvoření obrazového signálu pro projektor 14. Pokud je vyžadováno MIDI signál posílat též do zesilovače 7 (např. pro přepnutí kanálu), lze jej buď
 5 propojit přímo s hudebním přístrojem 4 tzv. MIDI Thru konektorem, na obr. 7 jde o druhý MIDI výstup 5' MIDI pedálu 1, anebo vzít MIDI signál ze třetího MIDI výstupu 9' MIDI pedálu 1. V celé popsané signálové cestě putuje jediný MIDI signál a to ten, který je generován MIDI pedálem 1, který generuje signály pro přepínání kanálů MIDI (*MIDI Program change*) resp. nastavení bank 18. MIDI signál je přenášen sériovou linkou. To znamená, že při defaultním nastavení od výrobce
 10 se na MIDI výstupu všech propojených zařízení objevuje stejný signál jako na vstupu. Druhý MIDI výstup 5', tak kopíruje data, která byla poslána na druhý MIDI vstup 5, a na třetím MIDI výstupu 9' jsou stejná data, která byla přivedena na třetí MIDI vstup 9. V individuálních případech může uživatel toto zrcadlení dat ze vstupu na výstup zakázat.

Přenos MIDI signálu 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 signál. Pracuje v podobném frekvenčním pásmu 4,2-5 GHz jako WiFi. U zařízení podle technického řešení lze WIDI využít jak při přenosu mezi MIDI pedálem 1 a hudebním přístrojem 4, tak při přenosu
 20 mezi hudebním přístrojem 4 a řídicí jednotkou 8, ale též pro přenos obrazového signálu do projektoru 14. Důležitým parametrem, pokud bude využíván bezdrátový přenos, je latence. Tedy zpoždění od zahájení akce po přenos MIDI signálu do cílového zařízení. Pro naše účely zařízení podle technického řešení lze z uživatelského pohledu za dostačující považovat latence zpoždění obrazu řádově jednotkách sekund. Přenos WIDI má dle specifikace udávanou latenci v řádu
 25 milisekund. Například komerčně dostupný adaptér pro bezdrátový přenos Roland WM-1 má dle výrobce latenci 7,5 až 15 ms. Takové zpoždění je z pohledu předloženého řešení zcela vyhovující. Některé adaptéry pracují v pásmu Bluetooth signálů, např. model WiDi Master od firmy CME využívá Bluetooth 4/5. Jiné modely umožňují iniciovat celou bezdrátovou MIDI síť, sloužící pro vzájemné připojení více přístrojů současně. Například BomeBox od společnosti Bome Software
 30 slouží pro tyto účely jako univerzální převodník mezi signály MIDI x WiFi x Ethernet a USB. Na trhu lze nalézt řešení bezdrátového přenosu MIDI signálu mezi hudebním přístrojem 4 a řídicí jednotkou 8 tvořenou mobilním telefonem (tabletem, laptopem). Příkladem takového řešení je model MD-BT01 od společnosti Yamaha.

Zvukový signál může mít zpravidla dvě různé úrovně, lišící se impedancí nástroje, úrovní napětí a proudu. Nižší hodnoty proudu dávají tzv. nástrojové výstupy (elektrická kytara 17, baskytara, houslový snímač). Vyšší hodnoty proudu dávají tzv. linkové výstupy (klávesové nástroje, varhany, efektové procesory, aktivní snímače). Pro jejich přenos postačují dva vodiče, označované jako aktivní vodič a stínění. V profesionálních aplikacích je výhodou přenášet zvuk kabely se třemi
 40 vodiči. Jeden představuje stínění a zbylé dva vedou signál, ale s opačnou fází. Toho se s výhodou využívá pro odstranění šumu. Zvukový signál na výstupu elektrické kytary 17 je dán vlastnostmi snímačů. Ty mohou být buď jednoduché tzv. single anebo zdvojené tzv. humbuckery. Udává se, že snímače typu single mohou generovat napětí mezi 0,5 až 1 volt. Snímače typu humbucker jsou schopny dodávat ve špičkách až 1,5 voltu. To jsou s ohledem na jejich konstrukci, tvořenou cívkou
 45 na feromagnetickém jádře, vysoké hodnoty. Na druhou stranu, tyto snímače mívají vysokou impedanci, pohybující se mezi 3 až 15 kOhm. To znamená, že proud je naopak velmi nízký, řádově miliampéry. Je obecnou zvyklostí říkat, že tyto zvukové signály mají tzv. nástrojovou úroveň (Instrument Out). Zvukový signál, který je generován sestavou efektových zařízení, nebo zvukovým procesorem, nebo klávesovými nástroji, může mít úroveň kolem 2 volt. Impedance těchto nástrojů mívá kolem 100-500 Ohm, proto i úroveň proudu je řádově vyšší než v případě elektrické kytary 17. Je obecnou zvyklostí uvádět, že tyto zvukové signály mají tzv. linkovou úroveň (Line Out).

MIDI signál má na rozdíl od zvukového signálu jednotnou úroveň. MIDI signál je přenášen
 55 asynchronně. Vysílací zařízení tedy nevyžaduje potvrzení od přijímače, zda data byla doručena.

MIDI signál je přenášen sériově, proto pro jeho přenos postačují dva vodiče. Stínění je výhodou, ale není striktně vyžadováno jako u zvukového signálu. Kabel mezi dvěma MIDI zařízeními by neměl být delší než 15 m. Je doporučeno využívat kroucenou dvoulinku se společným stíněním. MIDI signál putuje mezi propojenými zařízeními v proudové smyčce. Stanovený proud je 5 mA, rychlost signálů je 31,25 baudů. Zařízení jsou impedančně oddělena, což je u hudebních přístrojů zásadní výhodou. Díky tomu nejsou cestou MIDI signálu přenášeny ruchy a šумы. Impedanční oddělení je realizováno optickými členy. Uvnitř hudebních přístrojů 4 je cesta MIDI signálu řešena individuálně. Napájecí napětí výkonové části těchto optočlenů by mělo být 5V se zátěží 280 Ohm. Dále je specifikováno napětí na výstupu 5V a to se zátěží 220 Ohm.

Pokud se týká obrazového signálu, tak řídicí jednotka 8 generuje obrazový signál pro projektor 14 v závislosti na navolené bance 18 na MIDI pedálu 1 resp. na stisknutém spínači 2 na MIDI pedálu 1. Pro generování tohoto obrazového signálu platí, že není nijak náročný na rychlost. Z pohledu uživatele jsou na projektor 14, resp. na promítání obrazu 15 kladeny velmi nízké nároky, na rozdíl od klasického využití projektoru 14 k promítání filmů či pohyblivých prezentací. Obnovovací frekvence těchto snímků může být minimální, tedy není nutné využívat špičkové hodnoty jako 70 kHz apod. V zásadě by stačila frekvence 1fps (fps = frame per second, tzn. obrázek za vteřinu). Stejně tak rozlišení projektoru 14 může být zcela minimální, na rozdíl od jeho využití např. pro promítání obrazu či fotografií. Z dnešního pohledu nevyhovující standard VGA 320 x 200 bodů (Mod 13h) bude pro předložené technické řešení zcela dostačující. Podobně VGA v textovém režimu přenášející 40x25 znaků (políček). Tyto nízké nároky na obnovovací frekvenci a rozlišení přinášejí výhodu v malém výkonovém zatížení projektoru 14 a tím umožňují jeho delší chod, pokud pracuje na baterie. Jako příklad mobilního projektoru 14, použitelného pro zařízení podle technického řešení, může být uveden např. komerčně dostupný model Wanbo X1 mini, s rozlišením 800 x 480 pixelů s minimální vzdáleností 0,89 m. Model, který podporuje bezdrátový přenos, je například Wanbo T2, který podporuje Bluetooth a WiFi. Umožňuje spárování s mobilními zařízeními Android či Apple. Jeho rozlišení činí 1920 x 1080 s minimální vzdáleností 1,2 m. V případě použití modelu Wanbo T2 je možné projektor 14 bezdrátově připojit k řídicí jednotce 8, tedy například k mobilnímu telefonu s iOS. Současně pro hudební přístroj 4 lze využít komerčně dostupný adaptér Yamaha MD-BT01, který podporuje bezdrátový přenos MIDI signálu z hudebního přístroje 4 do řídicí jednotky 8 typu mobilních telefonů iOS či Apple laptopů. S těmito dvěma zařízeními bude signálová cesta MIDI signálu a obrazového signálu zcela bezdrátová. Využití mobilního telefonu jako řídicí jednotky 8 pak přináší nesporné výhody v mobilitě uživatele.

Průmyslová využitelnost

Zařízení podle technického řešení lze využít pro přepínání programů a/nebo zvuků na hudebních přístrojích určených pro živé hraní, zejména pro přepínání více efektových zařízení uspořádaných v sériové sestavě.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Zařízení pro nožní přepínání programů a/nebo zvuků na hudebních přístrojích (4) určených pro živé hraní zahrnuje MIDI pedál (1) s více spínači (2), opatřený prvním MIDI vstupem (3) a prvním MIDI výstupem (3'), propojený z prvního MIDI výstupu (3') drátově nebo bezdrátově s hudebním přístrojem (4), který je opatřen druhým MIDI vstupem (5) a druhým MIDI výstupem (5') pro propojení se zesilovačem (7) nebo jiným hudebním přístrojem, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje řídicí jednotku (8) vybranou ze skupiny: smartphone, počítač, tablet, notebook, laptop, tato řídicí jednotka (8) je opatřena třetím MIDI vstupem (9) propojeným drátově nebo bezdrátově s druhým MIDI výstupem (5') hudebního přístroje (4), dále je opatřena procesorem (10), datovým úložištěm (11) a softwarovým modulem (12) obsahujícím instrukce pro vyhodnocení aktuální informace o poloze spínačů (2) z prvního MIDI výstupu (3') MIDI pedálu (1) a dále obsahujícím instrukce pro vytvoření příslušného obrazu (15) přiřazenému této aktuální poloze spínačů (2), a dále je řídicí jednotka (8) opatřena komunikačním rozhraním (13) se signálovým výstupem (6), přičemž zařízení dále zahrnuje projektor (14) uspořádaný nad MIDI pedálem (1), propojený se signálovým výstupem (6) řídicí jednotky (8) a uzpůsobený pro projekci obrazu (15) na plochu MIDI pedálu (1) k jednotlivým spínačům (2).
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že hudební přístroj (4) je sestava efektových zařízení propojená druhým MIDI výstupem (5') se zesilovačem (7).
3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že k zesilovači (7) nebo k hudebnímu přístroji (4) je připojena elektrická kytara (17).
4. Zařízení podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že projektor (14) je upevněn k MIDI pedálu (1).
5. Zařízení podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že projektor (14) je upevněn k samostatnému stojanu (16) uspořádanému vedle MIDI pedálu (1).

4 výkresy

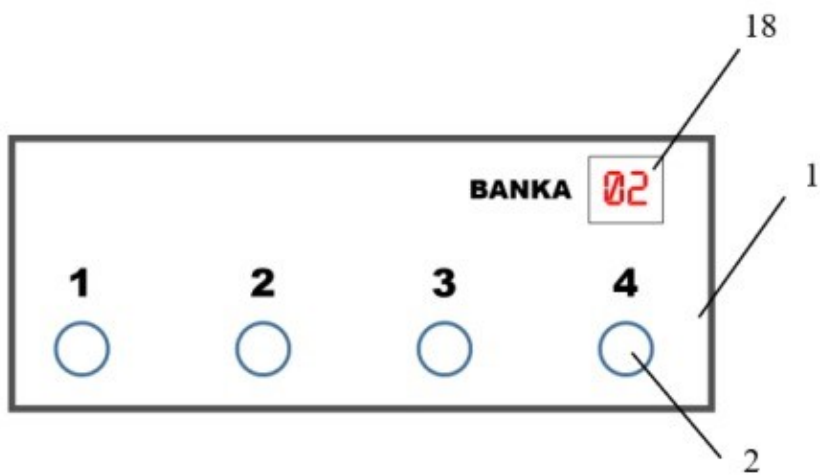
Seznam vztahových značek:

- 1 MIDI pedál
- 2 spínač
- 3 první MIDI vstup MIDI pedálu
- 3' první MIDI výstup MIDI pedálu
- 4 hudební přístroj
- 5 druhý MIDI vstup hudebního přístroje
- 5' druhý MIDI výstup hudebního přístroje
- 6 signálový výstup řídicí jednotky
- 7 zesilovač
- 8 řídicí jednotka
- 9 třetí MIDI vstup řídicí jednotky
- 9' třetí MIDI výstup řídicí jednotky
- 10 procesor
- 11 datové úložiště
- 12 softwarový modul
- 13 komunikační rozhraní
- 14 projektor
- 15 obraz projektovaný na MIDI pedál
- 16 stojan projektoru

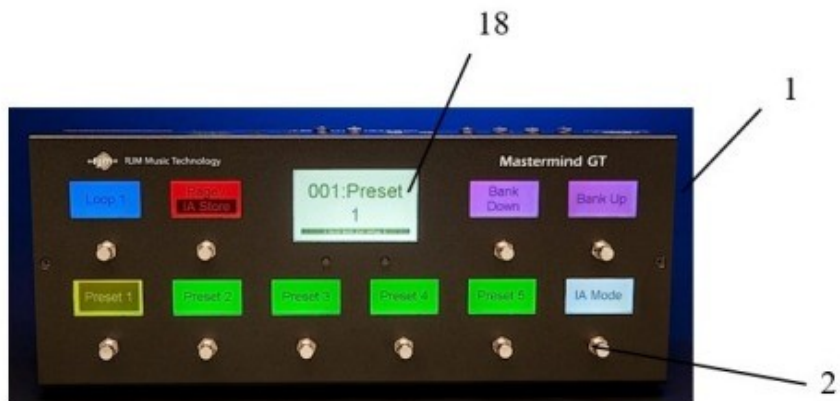
- 17 elektrická kytara
- 18 banka



Obr. 1



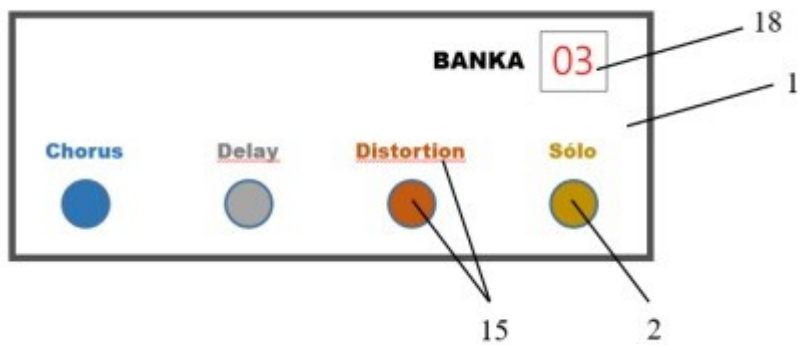
Obr. 2



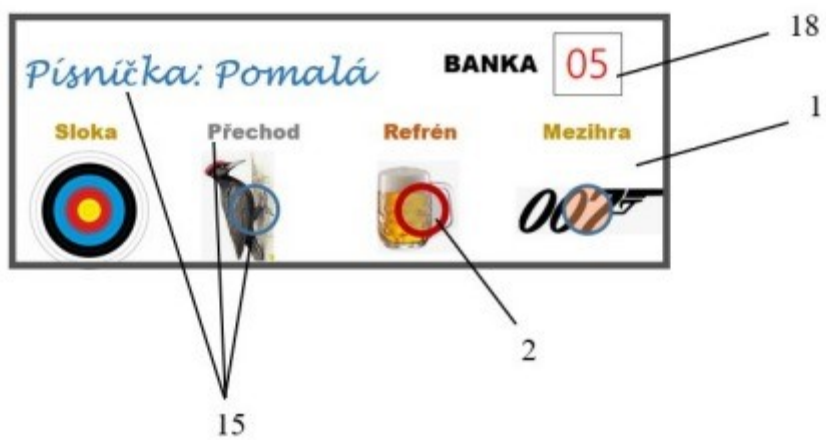
Obr. 3



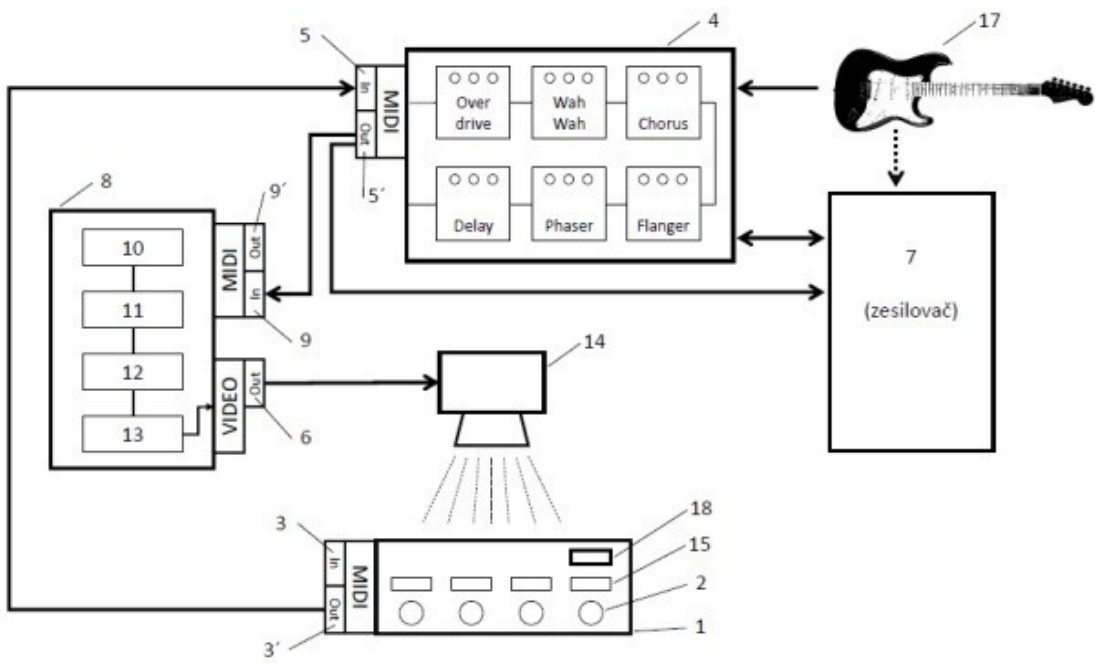
Obr. 4



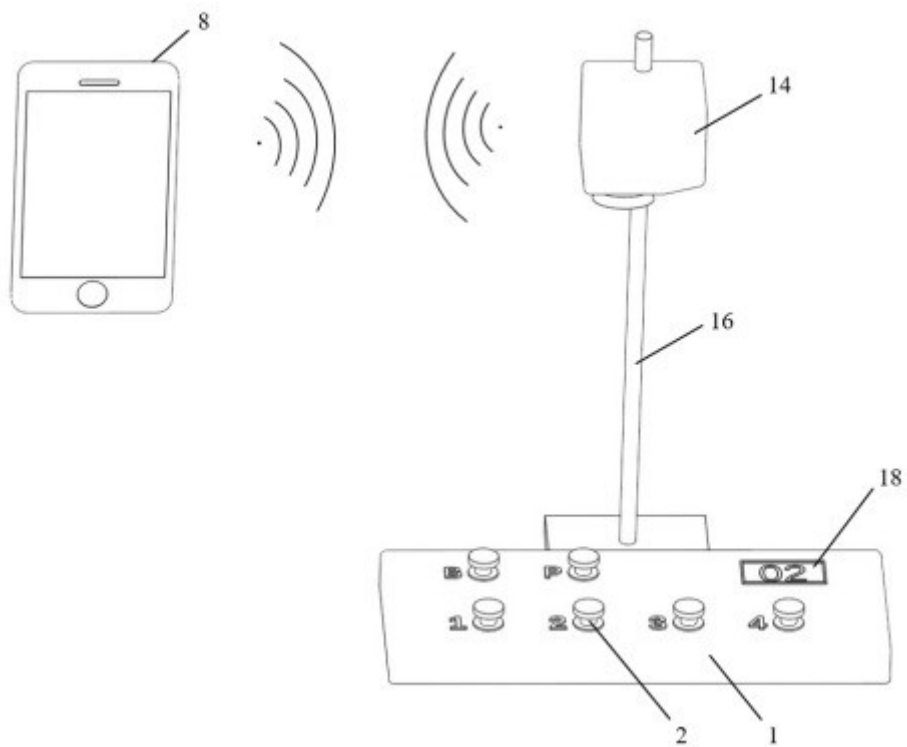
Obr. 5



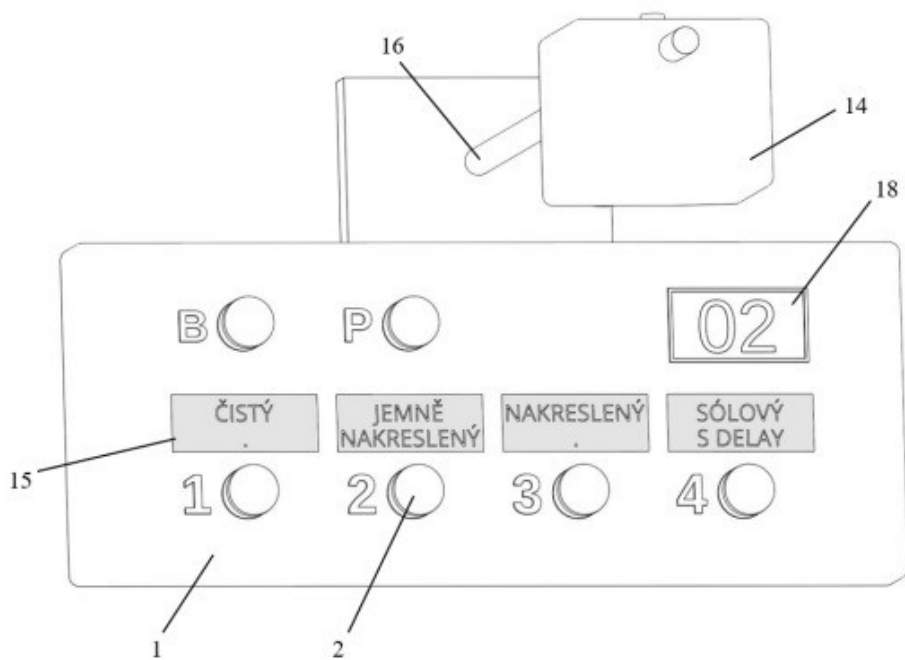
Obr. 6



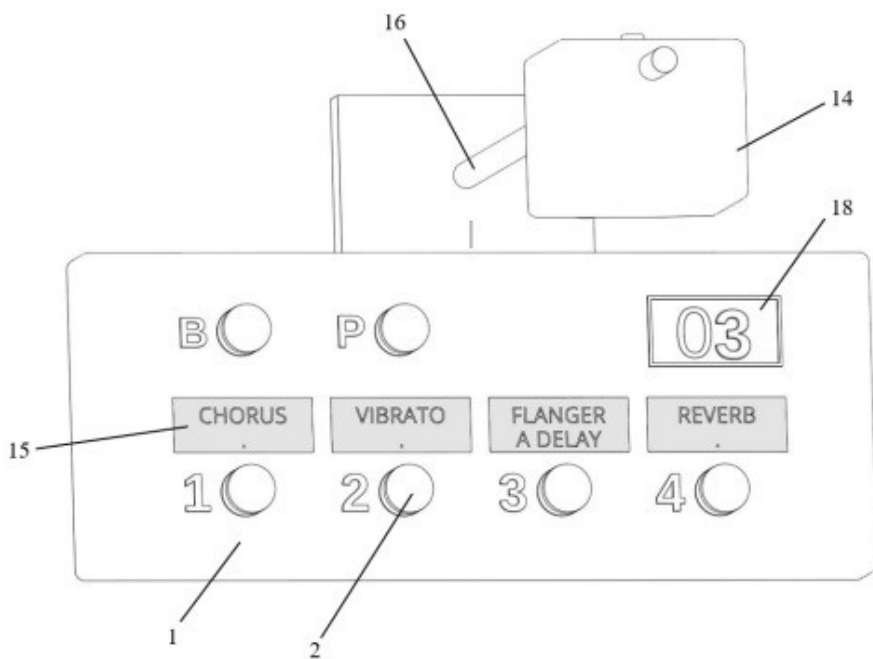
Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10