

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 306 765

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

*G06F 9/40* (2006.01)  
*G01L 19/00* (2006.01)  
*G01K 11/22* (2006.01)  
*G01N 25/56* (2006.01)  
*G10B 3/00* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-792**  
(22) Přihlášeno: **06.11.2015**  
(40) Zveřejněno: **21.06.2017**  
**(Věstník č. 25/2017)**  
(47) Uděleno: **10.05.2017**  
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **21.06.2017**  
**(Věstník č. 25/2017)**

(56) Relevantní dokumenty:

US 3209636 (5.10.1965); WO 2007/046119 (26.04.2007).

(73) Majitel patentu:

Akademie múzických umění v Praze-Výzkumné centrum MARC HAMU, Praha 1, CZ

(72) Původce:

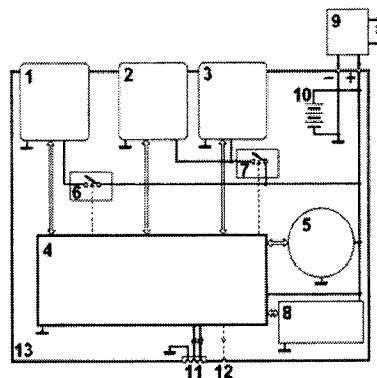
Ing. Zdeněk Otčenášek, Ph.D., Praha 6 Suchdol, CZ  
Ing. Milan Guštar, Ph.D., Praha 4, CZ

(54) Název vynálezu:

**Zařízení ke sledování provozu píšťalových varhan**

(57) Anotace:

Podstatou řešení je automatizované sledování provozu píšťalových varhan prostřednictvím pracovního tlaku ve vzduchovém systému, který je nezbytný při hudební produkci, a sledování teploty a vlhkosti vzduchu (jejich změn v čase), které mají vliv na stav varhan (i mimo provoz). Podstatou řešení je elektronické snímání tlaku ve vzduchovém systému varhan a teploty a vlhkosti v místě varhan. V realizovaném zařízení (13) činnost snímačů (1), (2) a (3) uvedených veličin a záznam naměřených hodnot řídí procesor (4). Spotřeba je minimalizována prováděním měření a záznamů do paměti (5) typu Flash pouze v přednastavených časových odstupech pomocí obvodu reálného času (8). V době mezi měřeními je činnost komponent vypnuta spínači (6) a (7). Díky minimální spotřebě může být zařízení v provozu bez jakékoli obsluhy a bez nutnosti odebírat data i několik let, a to i při napájení z akumulátoru (10) v místech bez elektrické rozvodné sítě.



CZ 306765 B6

## Zařízení ke sledování provozu píšťalových varhan

### Oblast techniky

5

Zařízení umožňuje automaticky, bez přítomnosti obsluhy sledovat a zaznamenávat dobu používání píšťalových varhan a klimatické podmínky tím, že v přednastavených intervalech měří a zaznamenává tlak ve vzduchovém systému varhan a vzdušnou vlhkost a teplotu v prostoru varhan. Zaznamenané údaje dovolují monitorovat případné nežádoucí používání a působení klimatických vlivů na zvuk nebo stav nástroje, čímž lze zabránit jeho poškození. Díky minimální spotřebě může být zařízení v provozu bez jakékoli obsluhy a bez nutnosti odebírat data i několik let, a to i při napájení z baterií v místech bez elektrické rozvodné sítě.

15

### Dosavadní stav techniky

Píšťalové varhany jsou z řady důvodů zcela specifickým hudebním nástrojem: hudebník obvykle není jejich vlastníkem, mohou být střídavě používány více hudebníky, v naprosté většině případů jsou fyzicky i akusticky svázány s prostorem, kde byly postaveny, v případě nevhodných klimatických podmínek je nelze volně přemísťovat, mají vysokou pořizovací cenu a dlouhodobé užití, po určité době se stávají i kulturní památkou. Aby vlastník či správce měl pod kontrolou situaci, která ovlivňuje stav varhan, je důležité sledovat jejich používání či nepoužívání a též klimatické podmínky vyskytující se v interiéru, ve kterém se varhany nacházejí.

25

Dlouhodobá přítomnost správce nebo dohlížející osoby je nemožná zejména u více sledovaných objektů s varhanami najednou nebo při jejich odlehlosti. I v případě, že je přístup k varhanám spojen s kontrolovaným převzetím klíčů, nikdy nelze vyloučit, že nebudou užívány i nekontrolované. Navíc může být i některými hudebníky z různých důvodů nekontrolované nebo nevhodně měněn tlak ve vzduchovém systému přidáním nebo ubráním závaží na měchu (se změnou tlaku se mění znění i ladění a nástroj pak musí být doladován). Z klimatických podmínek mají vliv na stav nástroje, a to i v době mimo provoz, teplota a vlhkost vzduchu a jejich změny v čase.

35

Vhodné technické zařízení, které by průběžně sledovalo provoz a provozní podmínky píšťalových varhan a poskytovalo tak informace o faktorech, ovlivňujících stav nástroje, doposud neexistovalo. Vzhledem k počtu varhan, o které vlastník nebo správce pečuje, je nezbytné, aby takovéto technické zařízení bylo nenáročné na obsluhu a údržbu, v předem definovaných dobách údaje automatizovaně měřilo a zaznamenávalo, bylo jej možné do varhan nainstalovat skrytě a bylo i dlouhodobě nezávislé na přítomnosti elektrické sítě v objektu s varhanami.

40

Zařízení používaná v jiných případech ke sledování teploty a vlhkosti nesplňují uvedené požadavky na jejich aplikaci při sledování provozu varhan. Žádné z těchto obvyklých zařízení nemá možnost sledovat další parametry, jako je např. doba zapnutí ventilátoru varhan, tlak ve vzduchovém systému a svým principem neumožňují pracovat v požadovaném dlouhodobém režimu ani neposkytují dostatečnou dobu provozu na baterie. Způsob sledování provozu píšťalových varhan a zařízení, které toto sledování umožňuje, jsou předmětem předkládaného vynálezu.

55

### Podstata vynálezu

Pracovní tlak ve vzduchovém systému je nezbytný při jejich používání pro hudební produkci. Záznam hodnot tlaku v čase vypovídá o době, kdy byl nástroj v provozu (byl zapnut ventilátor nebo byly uváděny do pohybu měchy, např. šlapáním). Ze změn obvyklých hodnot provozního tlaku, které vedou k degradaci zvuku, k většímu provoznímu namáhání a následně opotřebením vzdušného systému, lze identifikovat např. neodborné zásahy do nástroje nebo objektivním způsobem diagnostikovat závadu. Prezentovaný vynález sledování provozu píšťalových varhan je

založen na připojení ke vzduchovému systému varhan a dlouhodobé evidenci výsledků měření tlaku vzduchu ve vzduchovém systému nástroje společně s výsledky měření teploty a vlhkosti vzduchu.

5 Podstatou sledování provozu píšťalových varhan je vzduchotěsné propojení přívodního vzduchového systému varhan se zařízením pro sledování provozu píšťalových varhan, ve kterém jsou elektronické snímače tlaku, teploty a vlhkosti s převodem analogových hodnot na digitální. Řízení činnosti těchto snímačů a záznam naměřených hodnot do paměti (typu Flash uchovávající data i bez napájení) provádí procesor. Z důvodu minimalizace energetických nároků celého zařízení nejsou činnosti snímačů a procesoru ani zápisy do paměti kontinuální, ale měření a záznam nastávají pouze v přednastavených časových odstupech (režim vzorkování). Perioda odečtu vzorku tlaku, a tedy i časová podrobnost sledování zapnutí a vypnutí, může být přednastavena nezávisle na periodě odečtu teploty a vlhkosti.

15 Funkčně je podstata vynálezu založena na procesoru, který uvedený způsob sledování realizuje na základě svého firmware. V době mezi měřeními vypíná procesor napájecí napětí snímačů a paměti a programově je uvádí do režimu s minimální spotřebou. Procesor vypíná své vestavěné periferie a přepíná se do čekacího režimu s minimální spotřebou (režim spánku). Po uplynutí přednastavené doby od posledního měření je procesor uveden do činnosti signálem z obvodu reálného času, který má minimální spotřebu a je v činnosti kontinuálně. Po probuzení procesor přečte z obvodu reálného času údaj o aktuálním datu a čase, programově aktivuje vybrané snímače a paměť, ze snímačů přečte naměřené hodnoty, adresuje paměť a všechny údaje do ní zaznamená. Před deaktivací všech aktivovaných komponent a přepnutím se do režimu spánku procesor nastaví v obvodu reálného času čas svého nejbližšího dalšího probuzení.

25 V místech bez síťového napětí je možný dlouhodobý provoz na baterii nebo akumulátor. Nízká spotřeba zařízení při režimu vzorkování dovoluje provádět jejich výměnu nebo dobíjení v intervalu roků, např. spolu se sběrem zaznamenaných dat o provozu varhan. Ve varhanách, kde lze zajistit síťové napětí, je možné zařízení napájet stejnosměrným napětím z běžného síťového adaptéru, akumulátor zde slouží jen pro případ výpadku napájení.

Sběr dat zaznamenaných v datové paměti je možno provádět libovolným počítačem prostřednictvím některého ze standardních rozhraní (např. COM, USB) a textových příkazů.

### 35 Objasnění výkresů

Obrázek 1 Blokové schéma technického řešení sledování provozu a klimatických podmínek píšťalových varhan.

40

### Příklady uskutečnění vynálezu

45 Uskutečnění vynálezu ilustruje blokové schéma realizovaného zařízení pro sledování provozu a klimatických podmínek píšťalových varhan 13 (viz obr. 1). Základem zařízení 13 jsou snímače měřící tlak 1, teplotu 2 a vlhkost 3 (z hlediska funkce zařízení nezáleží na tom, zda se jedná o 3 samostatné elektronické obvody, jak je uvedeno na obr. 1, nebo zda jedna elektronická součástka dokáže měřit více veličin najednou, např. teplotu společně s vlhkostí). Tyto snímače jsou připojeny k procesoru 4 a převádějí naměřené hodnoty uvedených fyzikálních veličin na digitální data. Procesor 4 data naměřená snímači zaznamenává do paměti 5. Dlouhodobý bezobslužný provoz je zajištěn minimalizací energetických nároků celého zařízení prováděním měření pouze v přednastavených časových intervalech, kdy mezi měřeními řídicí procesor vypíná pomocí spínačů 6 a 7 napájecí napětí periferií (zde snímače 1, 2, 3), ostatní periferie (zde paměť 5) přepne do úsporného režimu a sám procesor 4 se uvede do režimu spánku s deaktivovanými vnitřními periferiemi a minimální proudovou spotřebou. Periodické probuzení procesoru v přednastavenou dobu je zajiš-

55

těno obvodem reálného času 8 s minimální spotřebou, který procesoru zároveň poskytuje údaje o aktuální době probuzení (datum a čas), resp. v něm prováděného právě měření. Aktivace jednotlivých senzorů 1 a 2 + 3 je řešena samostatně. Intervaly měření tlaku je tak možné přednastavit nezávisle na měření teploty a vlhkosti.

5

Při probuzení procesor 4 porovná aktuální čas s přednastavenými intervaly a aktivuje odpovídající senzor 1 / senzory 1, 2, 3 a paměť 5. Následně převezme naměřenou/é hodnotu/y ze senzoru 1 / senzorů 1, 2, 3 a zapíše jí/je spolu s aktuálním datem a časem získanými z obvodu reálného času 8 do datové paměti 5. Před přepnutím se do režimu spánku procesor 4 vypočte čas svého nejbližšího dalšího probuzení a nastaví jej v obvodu reálného času 8.

10

Podle situace v objektu se sledovanými varhanami je zařízení připraveno jak na napájení stejnosměrným napětím z běžného síťového adaptéru (napájení 9), tak na napájení z běžné baterie nebo akumulátoru 10 (v místech použití, kde nelze zajistit trvalou přítomnost síťového napětí). Baterie nebo akumulátor 10 slouží též jako záložní zdroj pro případ vypnutí elektrické sítě a je při přítomnosti síťového napětí dobíjen průběžně. Není-li v místě použití síťové napájení, lze baterii vyměňovat nebo akumulátor dobíjet např. při sběru naměřených dat (díky nízké spotřebě postačuje výměna nebo dobítí po několika letech v závislosti na kapacitě použité baterie nebo akumulátoru 10).

15

Technické provedení čtení dat o provozu a klimatických podmínkách archivovaných v paměti 8 a nastavení parametrů měření a dalších funkcí přístroje je řešeno propojením procesoru 4 sledovacího zařízení k libovolnému počítači pomocí některého ze standardního sériového rozhraní 11 (např. COM, USB).

20

25

## PATENTOVÉ NÁROKY

30

**1.** Způsob sledování provozu píst'alových varhan, **vyznačující se tím**, že jsou evidovány snímačem tlaku (1) velikost a doba přítomnosti tlaku vzduchu ve vzduchovém systému varhan, se kterým je zařízení vzduchotěsně propojeno, a snímačem teploty (2) a snímačem vlhkosti (3) hodnoty teploty a vlhkosti vzduchu obklopujícího varhany, v nichž je zařízení umístěno.

35

**2.** Způsob sledování provozu píst'alových varhan podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že evidování je realizováno zařízením (13), ve kterém procesor (4) provádí záznam hodnot naměřených snímači (1), (2) a (3) do paměti (5).

40

**3.** Způsob sledování provozu píst'alových varhan podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že procesor (4) v přednastavených časových intervalech spínači (6) a (7) zapíná napájecí napětí snímačů (1), (2) a (3) a provádí záznam hodnot naměřených snímači (1), (2) a (3) do paměti (5).

45

**4.** Způsob sledování provozu píst'alových varhan podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že procesor (4) v době mezi měřicími intervaly vypíná spínači (6) a (7) napájení snímačů (1), (2) a (3) a přepíná sám sebe do režimu spánku s minimální proudovou spotřebou.

50

**5.** Způsob sledování provozu píst'alových varhan podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že procesor (4) je probouzen z režimu spánku do provozního režimu pomocí obvodu reálného času (8), který je v činnosti kontinuálně.

55

**6.** Zařízení (13) pro provádění způsobu sledování provozu píst'alových varhan podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje snímač tlaku (1), snímač teploty (2) a snímač vlhkosti

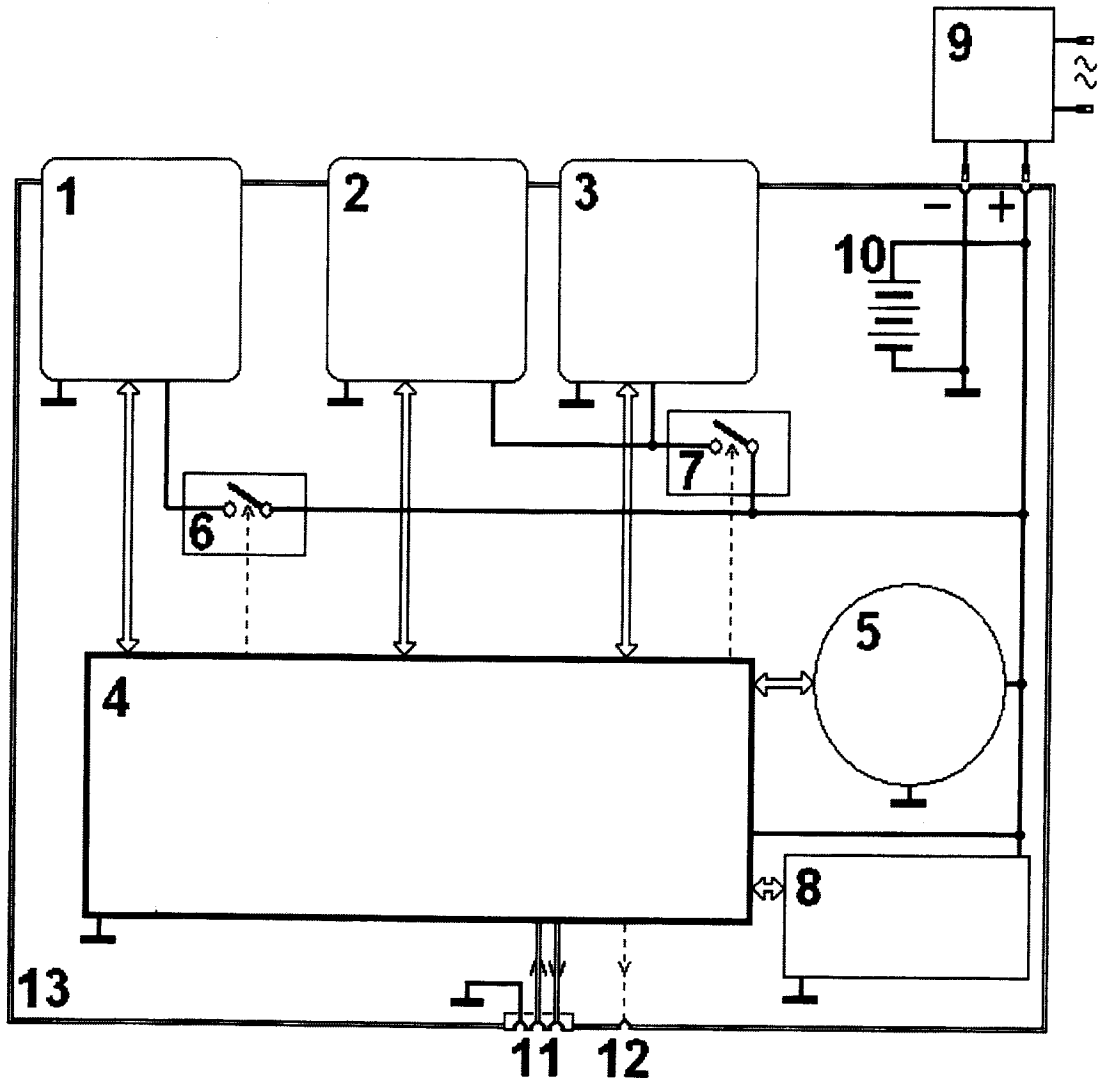
(3), procesor (4), paměť (5), spínače (6) a (7) a obvod reálného času (8), které jsou všechny elektronické.

5 7. Zařízení podle nároku 6, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že paměť (5) je typu Flash uchovávající data bez potřeby napájení.

10

1 výkres

Obrázek 1



Konec dokumentu