

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **239980**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425769**

(51) Int.Cl.  
**E04H 3/24 (2006.01)**  
**G10K 11/16 (2006.01)**  
**E04B 1/99 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **29.05.2018**

(54)

**Ścianka czołowa orkiestronu**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**02.12.2019 BUP 25/19**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.01.2022 WUP 05/22**

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,  
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**TADEUSZ KAMISIŃSKI, Zabierzów, PL  
KRZYSZTOF BRAWATA, Kraków, PL  
JAROSŁAW RUBACHA, Kraków, PL  
ADAM PILCH, Kraków, PL  
JERZY OBRĄCZKA, Radziszów, PL  
ARTUR FLACH, Kraków, PL  
KATARZYNA BARUCH, Tarnów, PL  
AGATA SZELĄG, Kraków, PL  
WOJCIECH BINEK, Bydgoszcz, PL**

**PL 239980 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest ścianka czołowa orkiestronu, stanowiąca przegrodę oddzielającą fosę podscenia orkiestry od widowni, w sali budynku opery, baletu lub teatru muzycznego.

Orkiestron jest wydzieloną przestrzenią dla orkiestry, usytuowaną przed i najczęściej poniżej poziomu sceny, jest źródłem fal dźwiękowych propagowanych przez otwór nad fosą orkiestry w przestrzeń widowni i sceny. Przestrzeń emisji dźwięku ograniczona jest w poziomie nad orkiestronem przez ściankę czołową orkiestronu i rampę sceny, przy czym górna krawędź ścianki czołowej – w celu ograniczenia widoczności z kierunku widowni – zrównana jest z poziomem sceny. Ukształtowanie i duża kubatura sal operowych oraz teatrów muzycznych narzucają szczególnie trudne warunki opracowania akustyki wnętrza sali. Uzyskanie równomiernego nagłośnienia naturalnego w każdym miejscu widowni, z dobrym rozumieniem tekstu słownego i wyrazistością utworu muzycznego wymaga bardzo dokładnej analizy i badań w doborze i rozmieszczeniu akustycznych elementów pochłaniających, odbijających i rozpraszających – dla osiągnięcia wysokiej jakości dźwięku z odpowiednimi wartościami czasów pogłosu i charakterystykami częstotliwości.

Ścianki czołowe orkiestronu w dotychczasowo znanych rozwiązaniach mają konstrukcję stałą monolityczną lub w postaci bariery, o stałych parametrach akustycznych – bez możliwości regulacji skuteczności ekranowania, sterowania odbiciem, kierunkiem i stopniem przenikania fal dźwiękowych.

Niekiedy, w sytuacji wystawiania spektaklu o mniejszym znaczeniu muzyki w celu powiększenia powierzchni sceny, otwór emisji nad orkiestronem jest przesłaniany rozkładanym pomostem lub platformą podnoszoną hydraulicznie lub nożycowym podnośnikiem wieloramiennym. Rozwiązania takie przedstawione są między innymi w opisach patentowych US 9631385 i DE 3034867. Stosowaną jest również zmiana poziomu podłogi orkiestronu dla uzyskania zmiany propagacji dźwięku.

W dziedzinie techniki oddziaływania na fale dźwiękowe znane są również różne rozwiązania paneli akustycznych w postaci poziomych żaluzji stosowanych do tłumienia hałasu. W opisie DE 3036633 przedstawione jest rozwiązanie panela z żaluzją poziomą nieruchomych lameli o profilu lotniczym, mających w przedniej strefie noska komory rezonansowe. Znane są również panele akustyczne o budowie regulowanych żaluzji poziomych z lamelami o wysokim współczynniku pochłaniania energii fal dźwiękowych. Lamelle łożyskowane na poziomych osiach, połączone są ze znanym żaluzjowym mechanizmem zmiany kąta pochylenia lameli – o kinematyce stosowanej powszechnie w żaluzjach przesłaniających otwory okienne. Między innymi rozwiązania takich paneli tłumiących hałas przedstawiają opisy: CN203917790U, CN2428555Y, CN107044093, KR20150094878 i JPH05340175.

Niniejszy wynalazek rozwiązuje zadanie techniczne opracowania ścianki czołowej orkiestronu, która umożliwi regulację propagacji dźwięku emitowanego z orkiestronu na widownię, scenę i sporadycznie zwrotnym odbiciem do orkiestronu – w celu osiągnięcia jakościowo najlepszego odbioru widowiska muzycznego.

Istota rozwiązania polega na tym, że wzdłuż ścianki czołowej zamocowane są przylegając do siebie panele akustyczne o budowie regulowanych żaluzji poziomych, z lamelami wykonanymi z materiału o niskim współczynniku pochłaniania dźwięku. Lamelle przez poziome osie połączone są ze znanym mechanizmem zmiany kąta pochylenia, w zakresie od pionu w kierunku obrotu górnej krawędzi w stronę widowni lub w stronę sceny. Z przodu, od poziomu podłogi widowni ścianka czołowa może być przesłonięta niską osłoną przypodłogową.

Korzystnym jest, gdy kąt pochylenia lamel regulowany jest w zakresie od 0 do  $\pm 20^\circ$ .

Również korzystne rozwinięcie wynalazku polega na tym, że rozstaw poziomych osi lameli jest regulowany w zakresie przy którym szerokość liniowej szczeliny między krawędziami sąsiadujących lamel jest w rzucie poziomym ustawialny w zakresie od 0 do 60 mm.

Osłona przypodłogowa powinna mieć wysokość nie większą od  $\frac{1}{4}$  całkowitej wysokości ścianki czołowej.

Rozwiązanie według wynalazku poprzez zmianę stopnia ekranowania fali dźwiękowej orkiestry, zmianę kierunku odbicia dźwięku w kierunku sceny i zmianę poziomu dźwięku kierowanego bezpośrednio na widownię przez szczeliny międzylamelowe – pozwala na dostosowanie propagacji dźwięku przez ściankę czołową do potrzeb rodzaju prezentowanej muzyki, wykonywanej określonym zestawem i przy określonym wzdłużnie usytuowaniu instrumentów oraz według preferencji dyrygenta. Poszczególne panele zabudowane wzdłuż ścianki czołowej mogą mieć różnie ustawiane parametry akustyczne pozwalające uzyskać optymalne nagłośnienie widowni lub orkiestronu.

Ścianka czołowa orkiestronu według wynalazku przybliżona jest opisem przykładowego wykonania pokazanego na rysunku, którego Fig. 1 przedstawia przekrój pionowy przez orkiestron, Fig. 2 widok z przodu na ściankę czołową, Fig. 3 przekrój pionowy przez ściankę czołową, a na kolejnych Fig. 4 do Fig. 7 skrajne położenia lameli i występujące przy nich kierunki fal dźwiękowych.

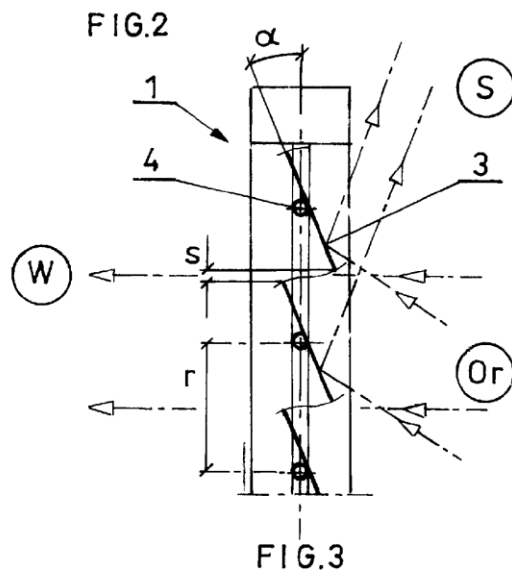
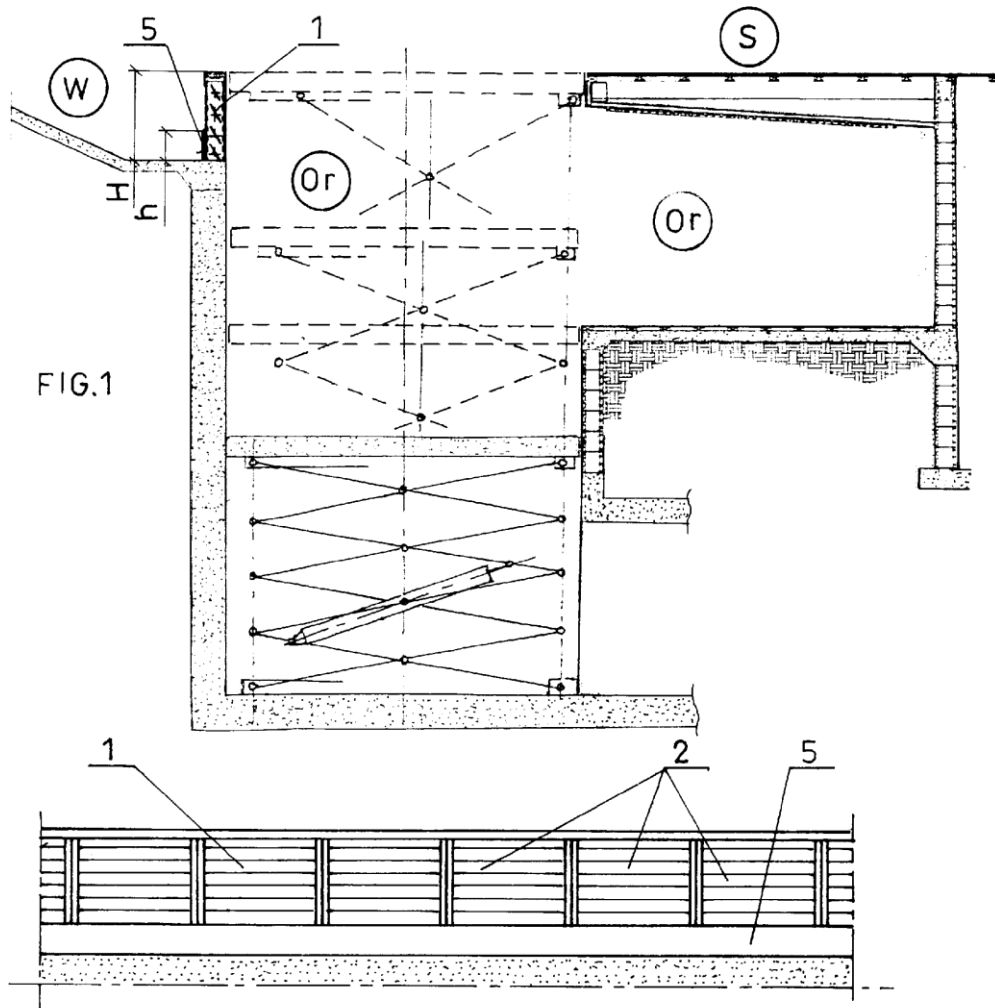
Orkiestron **Or** sali operowej stanowi wnękę w fundamentach usytuowaną poniżej i przed rampą sceny **S**, wnękę której przestrzeń oddzielona jest celem bezpieczeństwa widzów ścianką czołową **1**. Krawędź górna ścianki czołowej **1** zrównana jest z poziomem sceny **S** przesłaniając orkiestron **Or** od strony widowni **W**. Wzdłuż ścianki czołowej **1** zamocowane są przylegając bokami do siebie panele akustyczne **2** o budowie regulowanych żaluzji poziomych w zakresie powierzchni, której wysokość ograniczona jest nad przylegającym przejściem po stronie widowni **W** poziomami + 40 i + 100 cm. Lamelle **3** wykonane są z materiału o niskim współczynniku pochłaniania dźwięku, przykładowo z blachy stalowej o grubości 2 mm. Przez poziome osie **4** lamelle **3** połączone są ze znanym mechanizmem zmiany kąta pochylenia  $\alpha$  w zakresie od 0 do  $\pm 20^\circ$ , ruchu wykonywanego od pionu w kierunku obrotu górnej krawędzi w stronę widowni **W**, a w szczególnych sytuacjach muzycznych również w stronę orkiestronu **Or**. Ponadto, lamelle **3** połączone są z nie uwidocznionym na rysunku mechanizmem zmiany rozstawu **r** osi **4**, który umożliwia regulację odległości między osiami **4** lamel **3** w zakresie przy którym w rzucie poziomym szerokość liniowej szczeliny **s** między krawędziami sąsiadujących lamel **3** ma wymiar od 0 do 60 mm. Mechanizm zmiany rozstawu **r** osi **4** może mieć dowolne wykonanie, przykładowo śrubowe lub układu wielonożycowego ramion połączonych przegubowo, a którego przeguby środkowe ujęte w prowadnicę pionową i są współosiowe z osiami lamel **3**. Z przodu, od poziomu podłogi widowni **W**, ścianka czołowa **1** jest przesłonięta niską osłoną przypodłogową **5**, której wysokość **h** jest równa 40 cm przy całkowitej wysokości **H** ścianki czołowej **1** 120 cm.

Na figurach 4 do 7 rysunku przedstawione są skrajne położenia lamel **3** przy kątach pochylenia  $\alpha = +15^\circ$  oraz rozstawie **r** osi **3** przy którym szczelina **s** = 0 i 60 mm – i odpowiadające im kierunki fal akustycznych emitowanych z orkiestronu **Or**, a następnie odbitych od lamel **3** w stronę sceny **S** i przenikających przez ściankę czołową **1** w kierunku widowni **W** – a które wrysowane są liniami osiowymi. W szczególnych warunkach utworów muzycznych wymagających dobrej słyszalności instrumentów przez wszystkich lub wybranych muzyków lamelle **3** obracane są w odwrotnym kierunku, przykładowo z kątem pochylenia  $\alpha = -15^\circ$ , czego oczywistym efektem jest zwrotne odbicie większości fal dźwiękowych w przestrzeń orkiestronu **Or**.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Ścianka czołowa orkiestronu, oddzielająca fosę podscenia orkiestry (**Or**) od widowni (**W**) oraz której krawędź górna zrównana jest z poziomem sceny (**S**), **znamienna tym**, że wzdłuż ścianki czołowej (1) zamocowane są przylegając do siebie panele akustyczne (2) o budowie regulowanych żaluzji poziomych, z lamelami (3) wykonanymi z materiału o niskim współczynniku pochłaniania dźwięku i które przez poziome osie (4) połączone są ze znanym mechanizmem zmiany kąta pochylenia ( $\alpha$ ) lameli (3) w zakresie od pionu w kierunku obrotu górnej krawędzi w stronę widowni (**W**) lub sceny (**S**), a ponadto z przodu, od poziomu podłogi widowni (**W**) ścianka czołowa (1) jest przesłonięta niską osłoną przypodłogową (5).
2. Ścianka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że kąt pochylenia ( $\alpha$ ) lameli (3) regulowany jest w zakresie od 0 do  $\pm 20^\circ$ .
3. Ścianka według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że rozstaw (**r**) poziomych osi lameli (4) jest regulowany w zakresie przy którym w rzucie poziomym szerokość liniowej szczeliny (**s**) między krawędziami sąsiadujących lamel (3) jest ustawialna w zakresie od 0 do 60 mm.
4. Ścianka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że osłona przypodłogowa (5) ma wysokość (**h**) nie większą od  $\frac{1}{4}$  całkowitej wysokości (**H**) ścianki czołowej (1).

## Rysunki



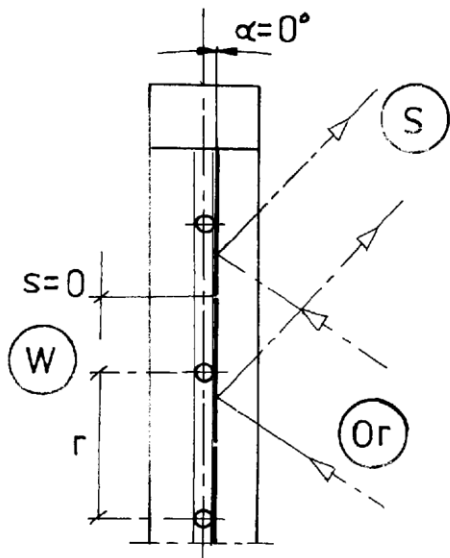


FIG. 4

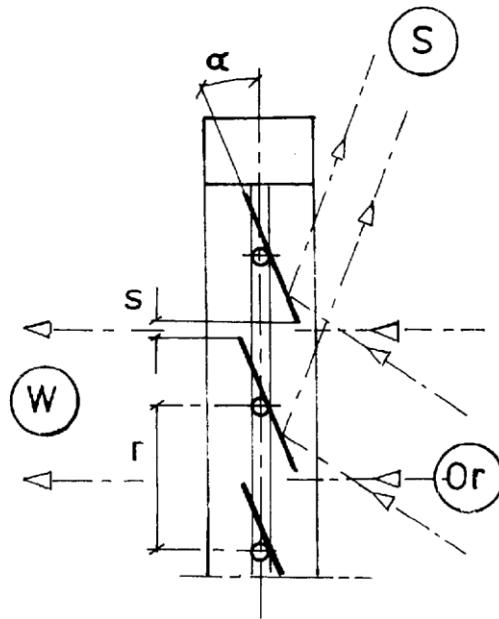


FIG. 5

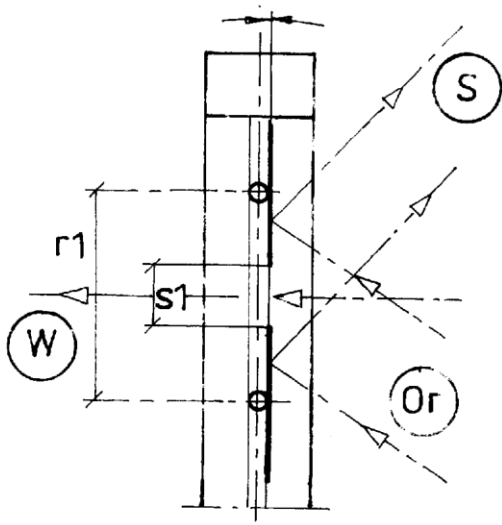


FIG. 6

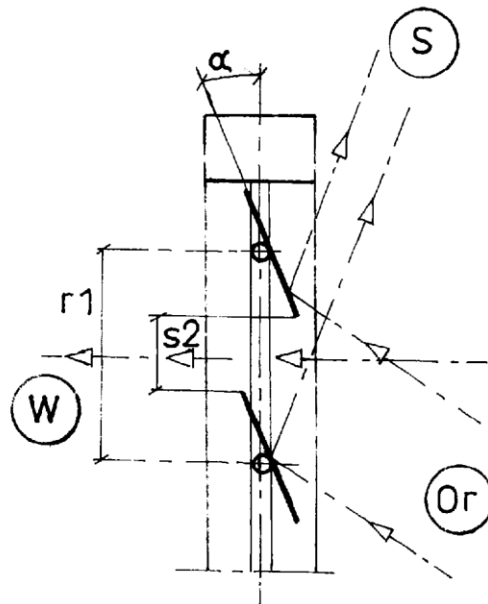


FIG. 7