



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55863

(13) A

(51) 7 G10L15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ОЗНАК МОВНИХ СИГНАЛІВ**

1

2

(21) 2002075729

(22) 11 07 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Биков Микола Максимович, Грищук Тетяна  
Вікторівна, Ковтун В'ячеслав Васильович(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для виділення ознак мовних сигналів містить послідовно з'єднані перший акустичний датчик, і перший формувач, вихід якого підключено до входу першого амплітудного детектора, другий акустичний датчик і послідовно з ним з'єднане електричне коло, яке складається з другого формувача і другого амплітудного детектора, першу і другу порогові схеми, а також схему порівняння, який відрізняється тим, що до ви-

ходів обох акустичних датчиків послідовно приєднані підсилювачі напруги, введені подільник напруги, селектор імпульсів, причому другий акустичний датчик встановлено на фіксованій відстані після першого акустичного датчика, перший вхід подільника напруги підключений до виходу першого амплітудного детектора, другий вхід подільника напруги підключений до виходу другого амплітудного детектора, а вихід подільника напруги приєднаний до входів першої і другої порогових схем, виходи першої і другої порогових схем підключені до входів першого і другого інверторів відповідно, при цьому виходи першого і другого інверторів підключені до входів схеми порівняння, а вихід схеми порівняння підключений до виходу селектора імпульсів

Вінахід відноситься до галузі автоматики і обчислювальної техніки і може бути використаний для автоматичного розпізнавання мовних образів

Відомий пристрій для виділення ознак мовних сигналів за А С СРСР №432581, який містить блоки виділення частот першої, другої і третьої форманти, блоки виділення частоти і амплітуди четвертої форманти, частоти і інтенсивності основного тону, блок виділення амплітуди першої форманти, порогові елементи, виходи яких підключені до парельних регістрів і входам формувача звуку регістрів, блок нормування. Даний пристрій дозволяє забезпечити інваріантність ознак, що виділяються, до зміни дикторів

До недоліків даного пристрою необхідно віднести його складність, а також відсутність можливості виділити ознаки фонетичних класів звуків, що обмежує сферу використання даного пристрою

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, є пристрій для виділення ознак мовних сигналів за А С СРСР №488247 (Б. И., 1975, №58). Він містить послідовно з'єднані перший акустичний датчик у вигляді мікрофона і формувач, який підключений до двох ідентичних електричних колам, кожне з яких складається з послідовно з'єднаних амплітудного детектора, порогової схеми, інверто-

ра і схеми порівняння, другий акустичний датчик у вигляді ларингофона, що встановлюється на обраній ділянці об'єкта, що генерує мовний сигнал, послідовно з ним з'єднане електричне коло, що складається з формувача, амплітудного детектора, порогової схеми і інвертора, а також додаткові схеми порівняння, які електрично зв'язані між собою і з вказаними електричними колами

Одним з недоліків даного пристрою є неінваріантність виділяємих ознак смичних звуків до зміни рівня акустичних шумів зовнішнього середовища в наслідок використання порогового принципу виділення ознак. Це призводить до неточного знаходження пауз в мовному сигналі, а також його початку і кінця. Другим недоліком є неінваріантність виділяємих ознак щільових і вибухових звуків до зміни відстані мікрофона від джерела мовних сигналів і до зміни диктора. Це пов'язано з тим, що коефіцієнт затухання шумних і вибухових звуків значно більше, ніж для вокалізованих, а інтенсивність їх в значній мірі залежить від індивідуальних артикуляційних особливостей диктора. Так як при цьому інтенсивність шумних і вибухових звуків буде змінюватись з значних меж, то стає можливим невірне виділення ознак смичних звуків (пауз) замість ознак шумних і вибухових звуків

(13) A

(11) 55863

(19) UA

В наслідок вище зазначеного даний пристрій має невисоку надійність при дії вказаних перешкод

В основу винаходу поставлена задача створення пристрою для виділення ознак мовних сигналів, в якому за рахунок введення подільника напруги і селектора імпульсів, а також за рахунок того, що другий акустичний датчик встановлено на фіксованій відстані досягається зменшення неінваріантності виділяємих ознак до зміни рівня акустичних шумів зовнішнього середовища, до зміни відстані акустичного приймача від джерела мовного сигналу і до зміни дикторів, що призводить до підвищення надійності виділення ознак фонетичних класів звуків

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для виділення ознак мовних сигналів містить два акустичні датчики, кожний з яких послідовно з'єднано з підсилювачем напруги, формувачем, який підключено до входу амплітудного детектора, при цьому виходи першого і другого амплітудних детекторів підключені до подільника напруги, вихід якого приєднаний до входів першої і другої порогових схем, при цьому виходи першої і другої порогових схем підключені через перший і другий інвертори до входів схеми порівняння, а вихід схеми порівняння підключений до входу селектора імпульсів

Фіг 1 зображає структурну схему пристрою для виділення ознак мовних сигналів Фіг 2 - діаграма роботи пристрою

- а) - обвідна мовного сигналу на виході першого амплітудного детектора,
- б) - обвідна мовного сигналу на виході другого амплітудного детектора,
- в) - напруга на виході подільника напруги,
- г) - напруга на виході першої порогової схеми,
- д) - напруга на виході другої порогової схеми,
- е) - напруга на виході першого інвертора,
- ж) - напруга на виході схеми порівняння,
- з) - напруга на виході другого інвертора,
- к) - напруга на виході селектора імпульсів

Пристрій містить перший акустичний датчик 1, який послідовно з'єднано з першим підсилювачем напруги 3, першим формувачем 4, який підключено до входу першого амплітудного детектора 5, другий акустичний датчик 2 і послідовно з ним з'єднане електричне коло, яке складається з другого підсилювача напруги 6, другого формувача 7 і другого амплітудного детектора 8, при цьому виходи першого 5 і другого 8 амплітудних детекторів підключені до подільника напруги 9, вихід якого приєднаний до входів першої 10 і другої 14 порогових схем, при цьому вихід першої 10 і другої 14 порогових схем підключені через перший 11 і другий 15 інвертори до входів схеми порівняння 12, вихід другої порогової схеми 14 підключений до входу другого інвертора 15, а вихід схеми порівняння підключений до входу селектора імпульсів 13

Пристрій працює наступним чином

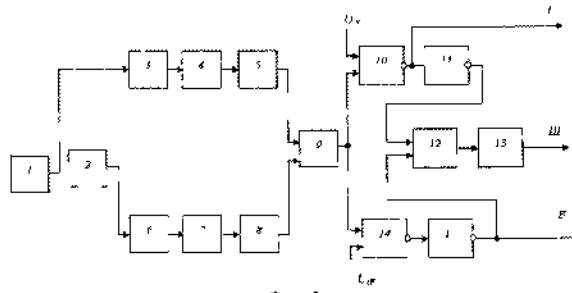
Мовний сигнал від джерела сприймається першим акустичним датчиком 1, перетворюється в електричний і поступає на вхід першого підсилювача напруги 3, в якому сигнал підсилюється мік-

рофонним підсилювачем до напруги, яка є достатньою для роботи всіх наступних схем пристрою, поступає на вхід першого формувача 4, в якому він пропускається через фільтр низьких частот з частотою зрізу 6200Гц Сформований таким чином мовний сигнал з виходу першого формувача 4 поступає на вхід першого амплітудного детектора 5, який виділяє обвідну мовного сигналу на виході електричного кола першого акустичного датчика Другий акустичний датчик 2, що розташований на фіксованій відстані від першого, сприймає послаблений мовний сигнал, перетворює його в електричний, який поступає на вхід другого підсилювача напруги 6, а далі на вхід другого формувача 7, який є ідентичним першому формувачу 4, а з його виходу - на вхід другого амплітудного детектора 8, який є ідентичним до першого амплітудного детектора 5 Отримані таким чином обвідні мовного сигналу поступають на подільник напруги 9 Так як коефіцієнт затухання звуків мови, які належать до різних типів, а саме до шумних і вибухових звуків, пауз, при проходженні їх крізь повітря є різним, то це можна використовувати для побудови схеми селекції цих типів звуків за порогом коефіцієнта затухання

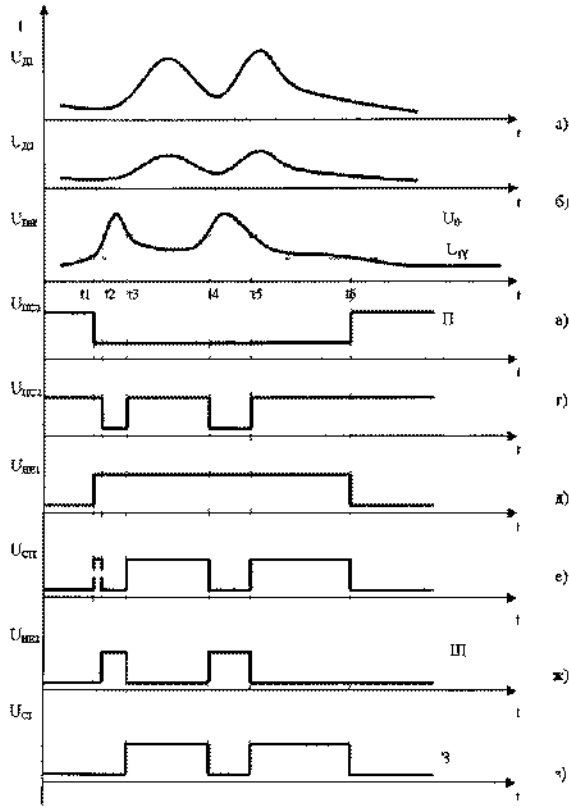
Сигнал від подільника напруги 9 поступає на першу 10 і другу 14 порогові схеми На виході першої порогової схеми 10 присутній рівень логічної одиниці до тих пір, поки рівень сигналу, що поступає на вхід першої порогової схеми 10 з подільника напруги 9, не перетнув порогового рівня напруги  $U_{lv}$  для шумних звуків Таким чином, якщо на виході першої порогової схеми 10 рівень логічної одиниці, то це означає, що на даний момент мовний сигнал відсутній, тобто є ознакою паузи

На виході другої порогової схеми 14 був присутній рівень логічної одиниці, якщо напруга сигналу, що поступає на вхід другої порогової схеми 14 від подільника напруги 9, був меншим за  $U_{lf}$ , де  $U_{lf}$  - пороговий рівень напруги, при перетині рівнем сигналу якого звук вважається вибуховим Коли напруга на виході подільника напруги 9  $U_{пн}$  перевищить  $U_{lf}$ , тобто звук вибуховий, на виході другого інвертора 15 встановиться рівень логічної одиниці

Нерівність  $U_{lv} < U_{дн} < U_{lf}$ , де  $U_{lv}$  - пороговий рівень напруги, при перетині рівнем сигналу якого сигнал вважається вокалізованим, є справедливою для шумних звуків Щоб отримати на виході схеми порівняння 12 рівень логічної одиниці, що відповідає наявності шумного звука, необхідно сигнали з першої 10 і другої 14 порогових схем інвертувати (див фіг 2) та подати сигнал на вхід схеми порівняння 12 Проте може виникнути ситуація, коли пристрій інтерпретує сигнал як шумний звук (див фіг 2 - зображено пунктиром), але насправді на цьому часовому проміжку відбувається поступове наростання потужності сигналу, викликане вибуховими звуком (див фіг 2, ділянка  $t_1t_2$ ) Для того, щоб уникнути такої помилки сигнал після схеми порівняння 12 подають на вхід селектора імпульсів 13, що не пропускає імпульси з тривалістю, яка є меншою з а мінімально можливою, необхідну для мови вибухового звука



Фиг.1



Фиг.2