



A OBJEVY
ORAD PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

241080
(11) (B2)

(51) Int. Cl.⁴
G 09 B 19/04

(22) Přihlášeno 13 04 84
(21) (PV 2826-84)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 12 09 83
(3165/83) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 13 06 85

(45) Vydáno 15 08 87

(72)
Autor vynálezu

BÉKY ENDRE ing., BUDAHEGYI FERENC ing., KOVÁCS ZOLTÁN ing.,
BUDAPEŠT (MLR)

(73)
Majitel patentu

ELEKTROAKUSZTIKAI GYÁR, BUDAPEŠT (MLR)

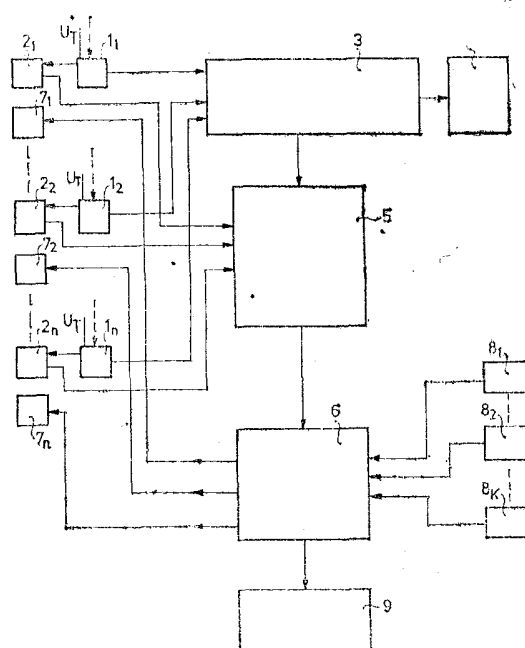
(54) Programovatelné učicí zařízení ke cvičení osob s vadou řeči

1

Předmětem vynálezu je programovatelné učicí zařízení ke cvičení osob s vadou řeči, kde jsou pro cvičící osoby k dispozici zdroje zvuku, zvukové zářiče a spínače, které v tomto případě jsou spojeny s programovací jednotkou vybavenou displejem, zpožďovací jednotkou a směšovací stupněm, přičemž tento směšovací stupeň je spojen s vnějšími zdroji zvuku a s měřicí vybuzení, které slouží cvičícím osobám.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že v zapojení jsou spojeny vstupy programovací jednotky s napájecím zdrojem a s výstupy těchto spínacích jednotek, které jsou spojeny se zdroji zvuku sloužících cvičícím osobám; že vstupy programovací jednotky sestávají z libovolně nastavitelných regulátorů napětí, jejichž výstupy jsou společně spojeny s napětově řízeným oscilátorem, jehož jeden výstup je připojen na vstup zpožďovacího prvku zpožďovací jednotky; a že tento zpožďovací prvek je členem sériového zapojení, které je tvořeno spínací jednotkou, předzesilovačem, dolní propustí, zpožďovacím prvkem a další dolní propustí; a že zpožďovací jednotka je znásobena dvěma nebo více stejně utvářenými zpožďovacími jednotkami.

2



Obr. 3

Vynález se týká programovatelného učicího zařízení ke cvičení osob s vadou řeči.

Jak známo, tvoří koktavost jednu z vad řeči. Léčením této vady se zabývají četní odborníci v tomto oboru. Výzkumy se zjišťovalo, že v případě, jestliže se přivede hlas koktavého k jeho uchu s určitým zpožděním, lze koktavost do určité míry omezit a po čase i odstranit (LEE-efekt).

Vynález zdůvodňuje potřebu učicího zařízení, které slouží k léčení, popřípadě vyučování či tréninku jedné nebo více koktavých osob. Zařízení podle vynálezu nastavuje automaticky čas zpoždění potřebný k léčení koktavých osob, a to na základě dříve vloženého programu do paměti, takže zařízení může současně využívat jedna nebo více osob, aniž by nastavování individuálně potřebného zpoždění způsobovalo časovou ztrátu.

Jak známo, je u obecné výuky výhodné individuální vyučování, ale v tomto případě je nezbytné, aby mohla osoba s vadou řeči cvičit individuálně, a to tak, aby přístroj nabídl automaticky potřebné parametry pro cvičení. Současně se zdá být z pedagogického a ekonomického hlediska účelné provádět cvičení ve skupinách, což bylo ale vzhledem k nedostatku potřebných technických prostředků v minulosti nemožné.

Ke splnění těchto požadavků bylo provedeno, jak známo, mnoho pokusů. Rozšířilo se zpožďovací zařízení opatřené větším počtem magnetických hlav.

U těchto uvedených, samo o sobě známých zařízení je dáno zpoždění vzdáleností mezi záznamovou a reprodukční hlavou, takže při dané rychlosti pásku jsou časy zpoždění vždy konstantní. Změna rychlosti pásku zde v principu skýtá určitou možnost, vede to ale k tomu, že všechny zadané parametry se současně změň, protože korekční údaje zadané v elektronice se vztahují vždy k určité rychlosti pásku. Z toho vyplývá, že požadovaná změna parametrů při změně rychlosti pásku by vyžadovala velmi komplikované a drahé zařízení.

U výše uvedených provedení je pochopitelné, že při použití těchto samo o sobě známých učicích strojů byla existence pevných zpožďovacích časů vyhovující, ale tím spíše bylo недостатkem, že při léčení vady řeči, kdy čas zpoždění je třeba nastavit podle individuálních vlastností, popřípadě parametrů léčené osoby, nebylo možno tento čas nastavit.

K odstranění nedostatků, vyplývajících z dané rychlosti pásku a pevných hlav byl vyvinut přístroj, jehož hlavy jsou pohyblivé, přičemž rychlost pásku je možno měnit ve dvou stupních. Doba zpoždění je tedy v daných mezích plynule nastavitelná. Se změnou rychlosti pásku se současně mění i korekce a plynule měnitelné zpoždění v rámci dané rychlosti pásku je řešeno změnou relativní vzdálenosti hlav.

Nedostatek tohoto skutečně překvapivého

řešení je v tom, že mechanika kontinuálního pohybu hlav musí být velmi přesná, protože už nejmenší vůle nebo změna náběhového úhlu hlavy způsobují významné zhoršení parametrů, jako jsou změna úrovně a změny ve frekvenčním průběhu.

Dalším недостатkem zařízení na současně technické úrovni je, že když se uváží, že pásek vytváří smyčku dlouhou 30 až 40 cm, je nárok na délku pásku vztaheno k časové jednotce o jeden až dva řády větší než u normálního nároku na pásek, takže smyčka pásku se velmi často zničí, musí být vyměněna, což je při provozu zařízení velmi nepřijatelné.

Tato skutečnost byla jak se zdá, příčinou, že toto zařízení nebylo vyráběno ve větších sériích a kromě toho se dá předpokládat, že velké náklady na zařízení zabránily použití tohoto zařízení ve větším měřítku.

Rozšíření výpočetní techniky a existence obvodů velké integrace umožnily i v tomto oboru další pokrok. Použití digitálních zpožďovacích obvodů odstranilo hlavní nedostatky samo o sobě známých zařízení. Jak již bylo uvedeno, jsou hlavní nedostatky nutnost použít vysoce přesnou mechaniku zařízení a nutnost časté výměny páskové smyčky.

Principiální zapojení jednoho samo o sobě známého digitálního zpožďovacího obvodu objasníme v dalších částech popisu pomocí obr. 2. Nyní připomínáme jen to, že k vytvoření zpožděného signálu s požadovaným parametrem jsou nutné speciální polovodičové prvky, a to velmi rychlé a s velkým rozlišením (nejméně 12 bitů), dále že jsou nutné analogově digitální a digitálně-analogové převodníky, paměti s velkou kapacitou a rychlé mikroprocesorové řídicí jednotky.

Je možné snadno nahlédnout, že použití obvodů konstruovaných s takovými součástkami je velmi drahé, takže náklady na takové zařízení jsou značné.

Další nedostatek těchto zařízení je, že tyto moderní elektronické obvody se stejně nehodí k tomu, aby současně mohlo nacvičovat více osob, nebo je to možné jen nepohodlně a s obtížemi, jako tomu bylo u dříve používaných zařízení.

Cílem vynálezu je úplné vyřešení, popřípadě odstranění těchto nedostatků, které jsou charakteristické pro řešení při dnešním stavu techniky.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že v zapojení jsou spojeny vstupy programovací jednotky s napájecím zdrojem a s výstupy těch spínacích jednotek, které jsou spojeny se zdroji zvuku sloužícími cvičícím osobám, vstupy programovací jednotky sestávají z libovolně nastavitelných regulátorů, jejichž výstupy jsou společně spojeny s napěťově řízeným oscilátorem, jehož jeden výstup je připojen na vstup zpožďovacího prvku zpožďovací jednotky a zpožďovací prvek je členem sériového zapojení, které je tvořeno

spínací jednotkou, předzesilovačem, dolní propustí, zpožďovací prvkem a další dolní propustí, přičemž zpožďovací jednotka může být znásobena dvěma nebo více stejně utvářenými zpožďovacími jednotkami.

Výhody zařízení podle vynálezu spočívají zejména v tom, že na rozdíl od dosavadního stavu toto řešení do značné míry splňuje požadavky pro učebny, že současně může být naprogramováno více a různých časů zpoždění, protože nastavení každého potenciometru a přepínání z jednoho potenciometru na druhý, způsobuje vznik požadovaných časů zpoždění, mimořádně jednoduchou obsluhou zařízení se stalo vyučování při automaticky nastavitelných časech zpoždění zvláště jednoduchým, takže samo učení a cvičení jsou také jednodušší a že zařízení je konstruováno výlučně z vysoce spolehlivých a dlouhou životnost zajišťujících prvků. Nejsou použity žádné snadno se opotřebující díly, například hlavy a magnetofonové pásky.

Programovatelné učicí zařízení podle vynálezu ke cvičení osob s vadou řeči bude blíže objasněno podle výkresu, kde obr. 1 představuje schéma samo o sobě známého zpožďovacího zařízení vytvořeného s magnetickou hlavou, obr. 2 znázorňuje samo o sobě známé schéma digitálního časového zpoždění, obr. 3 představuje příklad provedení vynálezu ve formě blokového schématu v jeho jednoduché variantě, obr. 4 znázorňuje blokové schéma programovací jednotky, která je použita v obr. 3, obr. 5 ukazuje blokové schéma zpožďovací jednotky, která byla použita v obr. 3 a obr. 6 znázorňuje programovatelné učicí zařízení podle vynálezu na další variantě provedení, která je podrobněji popsána než provedení podle obrázku 3.

Samo o sobě známé časově zpožďovací zařízení podle obr. 1 je zkonstruováno následovně: na základě dané rychlosti pásu V určují časy zpoždění vzdálenosti a_1 , popřípadě až od záznamové hlavy A k reprodukční hlavě W_1, W_2 , takže při konstantní rychlosti pásu jsou časy zpoždění vždy stálé. I když se ke změně zpoždění nabízí principiální řešení případnou změnou rychlosti posuvu pásu, vede toto řešení k tomu, že se změní současně všechny parametry, protože z charakteristiky magnetické hlavy a z magnetizační charakteristiky pásu vyplývá, že korekční možnosti zavedené do schématu jsou realizovatelné pouze při dané rychlosti pásu. Možnost korekce je v tomto případě plynulá, změna rychlosti pásu vyžaduje mimořádně komplikovanou a velmi drahou elektroniku.

Na obr. 2 je samo o sobě známé zpožďovací zapojení realizované pomocí digitálního obvodu.

Jak vyplývá z obr. 2, přichází signál $2n$ od zdroje zvuku do předzesilovače 13 , kde je tento signál zesílen. Odtud se dostává signál do vzorkovací jednotky 19 , načež je

analogový signál pomocí analogově číslicového převodníku 20 převeden na signál digitální.

Po sobě přicházející signály se vloží do paměti 21 a přivedou v určitém taktu na číslicově analogový převodník 22 , kde se převedou zpět na analogový signál. Tento analogový signál má vlivem vzorkování a digitalizace velmi vysoký obsah vyšších harmonických, který je odfiltrován dolní propustí 16 . Takto získaný analogový signál je zesílen koncovým stupněm 23 a přiveden do akustického zářiče $7n$ zařízení.

Základní oscilátor 18 se stará o vytvoření příslušné taktovací frekvence. Takto vytvořené časové zpoždění indikuje displej 4 . O harmonickou funkci jednotlivých jednotek se stará systémový řídicí orgán 17 , který je spojen rovněž s dalšími vstupy vzorkovací jednotky 19 , analogově digitálním převodníkem 20 , pamětí 21 a digitálně analogovým převodníkem 22 . Výstup zařízení tvoří akustický zářič $7n$.

Na obr. 3 je příklad provedení programovatelného učicího zařízení podle vynálezu ve velmi jednoduché variantě, ve tvaru blokového schématu.

Spínací jednotky $1_1, 1_2 \dots 1_n$ obsluhuje první, druhá $\dots n$ -tá osoba, samozřejmě podle okamžitých požadavků. Spínací jednotky $1_1, 1_2 \dots 1_n$ jsou připojeny ke zdroji U , přičemž jejich výstupy jsou připojeny ke vstupům $2_1, 2_2 \dots 2_n$ zvuku. Výstupy spínacích jednotek $1_1, 1_2 \dots 1_n$ jsou připojeny k prvnímu, druhému $\dots n$ -tému vstupu programovací jednotky 3 , takže jeden výstup této programovací jednotky 3 je připojen ke vstupu zpožďovací jednotky 5 . Programovací jednotka 3 , jejíž zapojení bude blíže vysvětleno v dalším, může, je-li to třeba, být připojena na displej 4 .

K dalším vstupům zpožďovací jednotky jsou připojeny výstupy zdrojů $2_1, 2_2 \dots 2_n$ zvuku. Výstup zpožďovací jednotky 5 je spojen se vstupem směřovacího stupně 6 , přičemž další vstupy směřovacího stupně 6 jsou spojeny v daném případě s výstupy vnějších zdrojů $8_1, 8_2 \dots 8_k$ zvuku. Jeden výstup směřovacího stupně 6 může být přiveden, je-li to třeba, k měřidlu 9 buzení, další výstupy jsou ale pevně spojeny se vstupy zvukových zářičů $7_1, 7_2 \dots 7_n$.

Obr. 4 znázorňuje zapojení té programovací jednotky 3 , která je na obr. 3. Tři vstupy programovací jednotky jsou jednotlivě připojeny na vstupy regulátorů $10_1, 10_2 \dots 10_n$ napětí, kde jejich výstupy jsou spojeny přes napěťově řízený oscilátor 11 s jedním výstupem zpožďovací jednotky 5 , přičemž další výstupy napěťově řízeného oscilátoru 11 jsou připojeny k displeji 4 , je-li to požadováno.

Na obr. 5 je zapojení zpožďovací jednotky, která byla znázorněna na obr. 3. Tři vstupy zpožďovací jednotky 5 jsou připojeny vždy k jednomu vstupu spínací jednotky 12 , při-

čemž výstupy spínací jednotky **12** jsou společně připojeny ke vstupu sériového obvodu, který se skládá z předzesilovače **13**, dolní propusti **14**, zpožďovacího prvku **15** a další dolní propusti **16**.

Další vstup zpožďovacího prvku **15** je spojen s výstupem napěťově řízeného oscilátoru **11** programovací jednotky **3**. Výstup dolní propusti **16** tvoří výstup zpožďovací jednotky **5**, která je připojena na směřovací stupeň **6**.

Obr. 6 představuje podrobnější zapojení obr. 3, aby bylo možno blíže objasnit technické jednotlivosti.

Jak je vidět z obr. 6, je mikrofon **2_i** učitele spojen přes předzesilovač **13_i** s jedním vstupem směřovacího stupně **6**. Druhé a třetí vstupy směřovacího stupně **6** jsou propojeny přes analogový spínač **24** z části s výstupem dolní propusti **14** a z části se vstupem zpožďovacího prvku **15**. Výstup zpožďovacího prvku **15** je zapojen přes další dolní propust **16** a přes analogový spínač **24** na další vstup směřovacího stupně **6**. Mikrofonní zesilovač **13**, dolní propust **14**, zpožďovací prvek **15** a další dolní propust **16** jsou spolu spojeny v sérii.

Další dva vstupy zpožďovacího prvku **15** jsou z části připojeny na další vstupy zpožďovacího prvku **15** a jednak na odpovídající výstup napěťově řízeného oscilátoru **11**. Výstup napěťově řízeného oscilátoru je připojen na displej **4**. Vstup napěťově řízeného oscilátoru **11** je spojen přes spínač **25** buď s jedním regulátorem napětí **10** zdroje, nebo přes spínače **1₁, 1₂ ... 1_n** s regulátory **10₁, 10₂ ... 10_n** napětí, které jsou spojeny se zdrojem.

Výstup směřovacího stupně **6** je jednak připojen k budicí jednotce **9** a jednak rovněž přes spínače **1₁, 1₂ ... 1_n** ke zvukovým zářičům **7₁, 7₂ ... 7_n**.

Vstup mikrofonního zesilovače **13** je rovněž připojen přes spínače **1₁, 1₂ ... 1_n** ke zdrojům **2₁, 2₂ ... 2_n** zvuku.

Spínací jednotka **12** sjednocuje jednotlivé spínače zdroje **2_i** zvuku zvukového zářiče **7_i** a regulátoru **10_i** napětí, které se společně spínají a rozepínají. Tato analogie platí příslušně i pro spínací jednotky **1₁, 1₂ ... 1_n**.

Programovatelné učicí zařízení podle vynálezu pracuje následovně:

Cvičící osoba (vybraná učitelem) sepe příslušnou spínací jednotku **1₁, 1₂ ... 1_n**, čímž se připojí příslušný mikrofon **2₁, 2₂ ... 2_n** osoby k mikrofonnímu zesilovači **13**, dále se zapne ten příslušný regulátor **10₁, 10₂ ... 10_n** napětí, který učitel předtím nastavil. Tímto nastavením lze totiž nastavit čas zpoždění nebo různé časy zpoždění pro cvičící osoby.

Zvolený čas zpoždění může indikovat displej **4**. Regulátor **10₁, 10₂ ... 10_n** napětí vyrábí frekvenci odpovídající nastavenému napětí, a to pomocí napěťově řízeného oscilátoru **11**.

Zesílený mikrofonní signál jednoho z mikrofonů **2₁, 2₂ ... 2_n** a signál příslušného regulátoru **10₁, 10₂ ... 10_n** napětí se vede do zpožďovací jednotky **5**, ve které se připojí vybraný mikrofonní signál z mikrofonu **2₁, 2₂ ... 2_n** k dolní propusti **14** spínací jednotky **12**.

Dolní propust **14** odfiltruje vyšší harmonické a rušivý signál napěťově řízeného oscilátoru **11**. Potom se vyfiltrovaný mikrofonní signál vede na zpožďovací prvek **15**, kde dojde k časovému zpoždění podle předem zvolené frekvence. Potom vyfiltruje další dolní propust **16** s velkou strmostí oscilátorové signály, které ještě v signálu zbyly. Uvedený zpožděný mikrofonní signál se dostane do směřovacího stupně **6**, kde se tento signál zesílí a napájí zvukové zářiče **7₁, 7₂ ... 7_n**.

Není-li čas zpoždění daný zpožďovacím prvkem dostatečný, je možné pomocí analogových spínačů **24** zapojit další zpožďovací jednotky.

Měřicí jednotka **9** vybuzení indikuje stále potřebnou hlasitost. Na další vstupy směřovacího stupně **6** přicházejí signály z vnějších zdrojů **8₁, 8₂ ... 8_k** zvuku a mikrofonní signál **2_i** učitele. Tak může učitel se svými cvičícími žáky hovořit, a to přes zapojení, popřípadě jim vysílat zvolený program, například z magnetofonu.

Regulátor napětí **10_i** učitele může být zapojen pomocí mikrofonního spínače **25**, pomocí něhož lze nastavit čas zpoždění nezávisle na programovací jednotce.

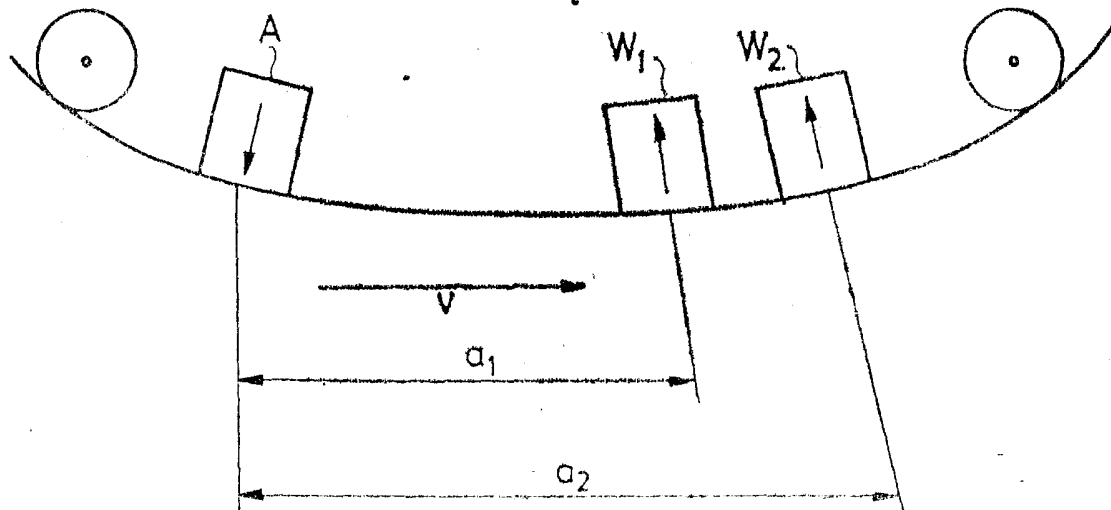
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Programovatelné učicí zařízení ke cvičení osob s vadou řeči, kde pro cvičící osoby jsou k dispozici zdroje zvuku, zvukové zářiče a spínače, které jsou v daném případě spojeny s programovací jednotkou opatřenou displejem, zpoždovací jednotkou a směřovacím stupněm, přičemž tento směřovací stupeň je spojen s vnějšími zdroji zvuku a s měřicí vybuzení sloužícími cvičícím osobám, vyznačené tím, že v zapojení jsou spojeny vstupy programovací jednotky (3) s napájecím zdrojem a s výstupy těchto spínacích jednotek ($1_1, 1_2 \dots 1_n$), které jsou spojeny se zdroji ($2_1, 2_2 \dots 2_n$) zvuku sloužících cvičícím osobám, vstupy programovací jednotky (3) sestávají z libovolně nasta-

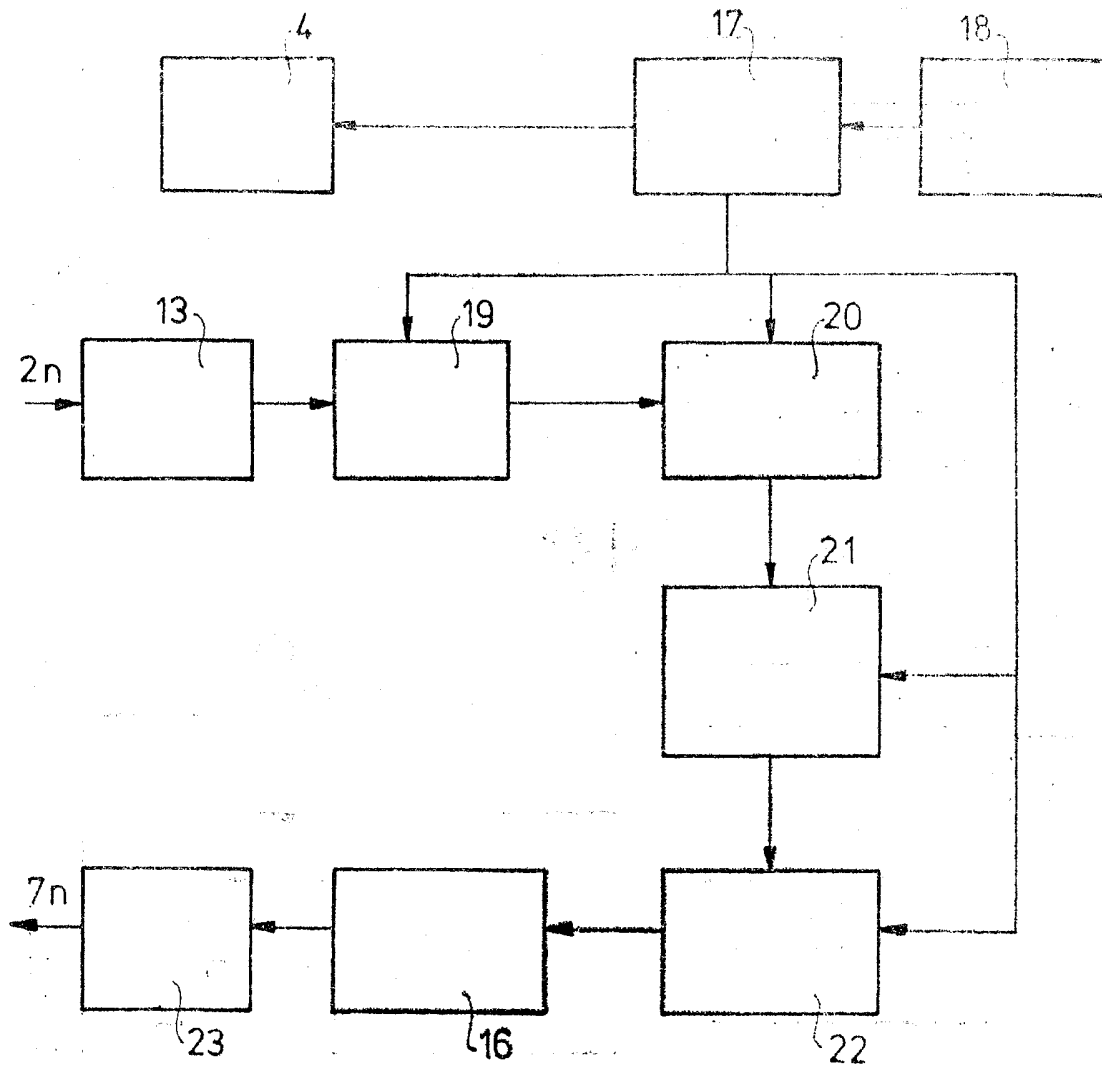
vitelných regulátorů ($10_1, 10_2 \dots 10_n$), jejichž výstupy jsou společně spojeny s napětově řízeným oscilátorem (11), jehož jeden výstup je připojen na vstup zpoždovacího prvku (15) zpoždovací jednotky (5) a zpoždovací prvek (15) je členem sériového zapojení, které je tvořeno spínací jednotkou (12), předzesilovačem (13), dolní propustí (14), zpoždovacím prvkem (15) a další dolní propustí (16).

2. Programovatelné učicí zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že zpoždovací jednotka (5) je znásobena dvěma nebo více stejně utvářenými zpoždovacími jednotkami.

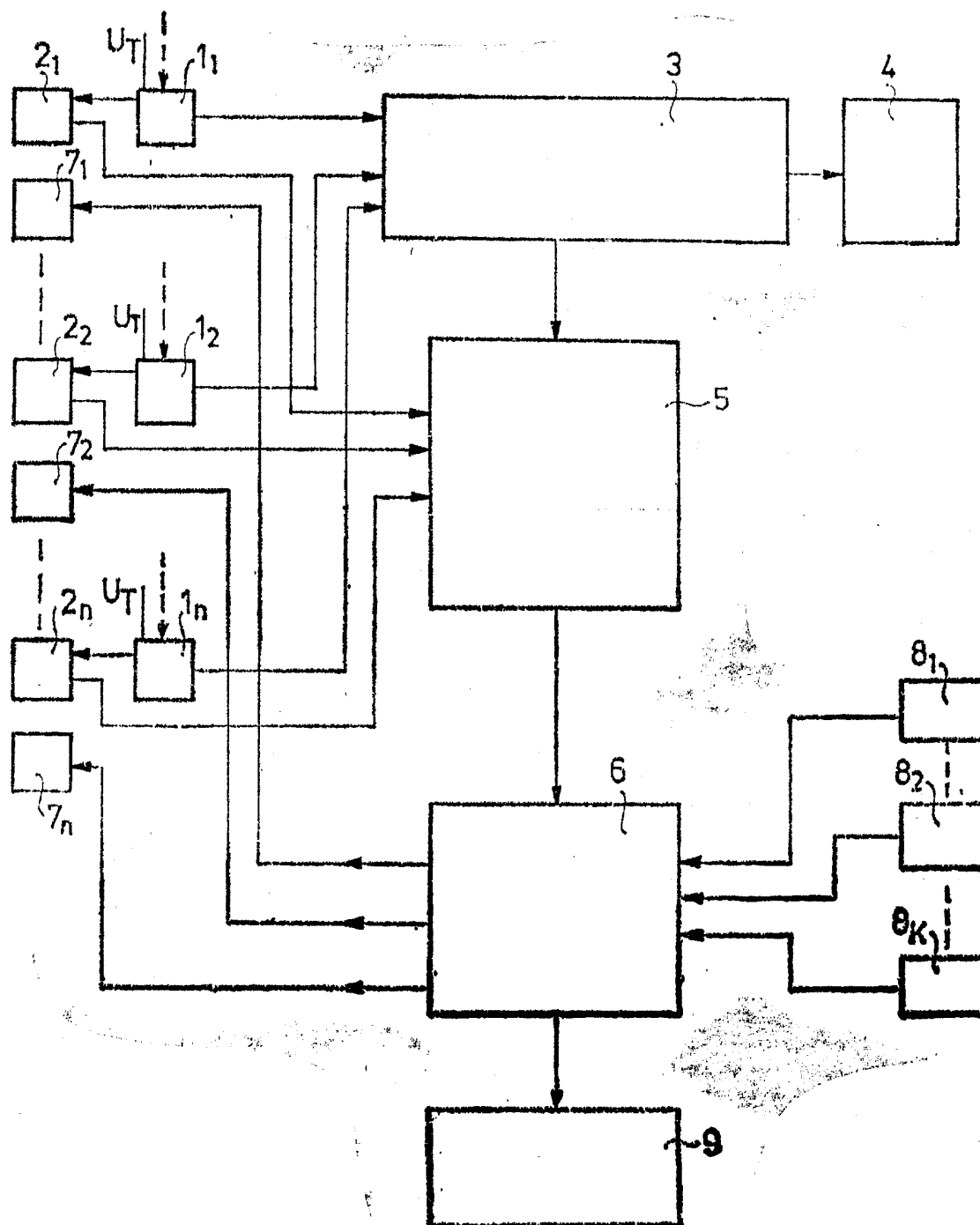
6 listů výkresů



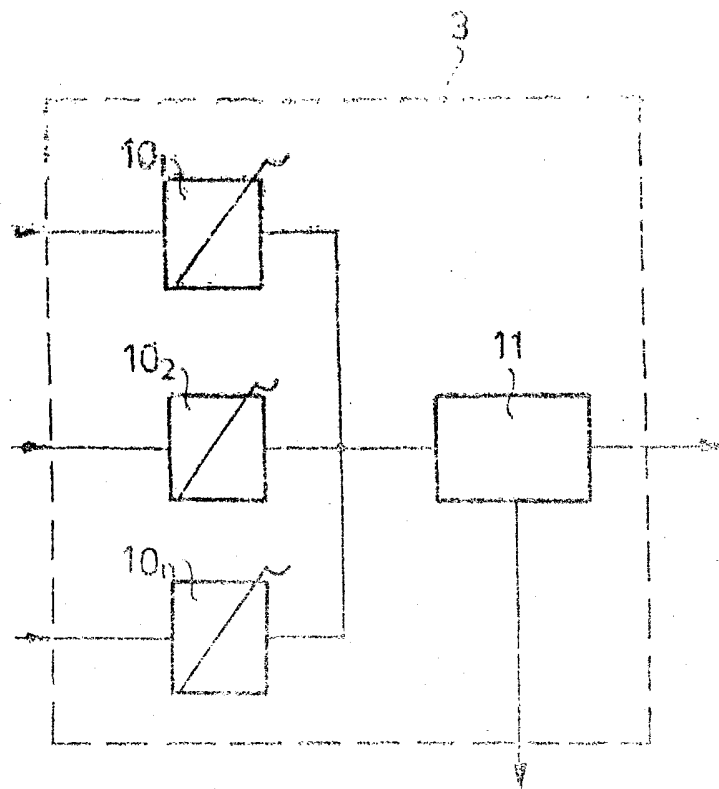
Obr. 1



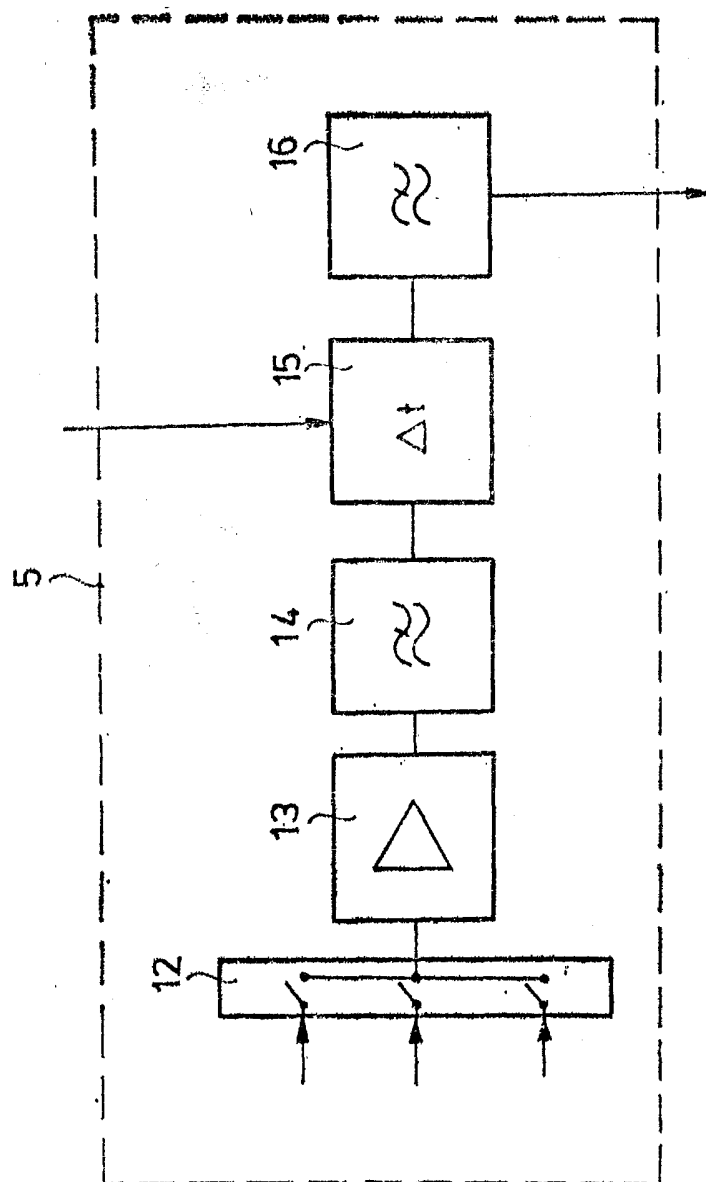
Obr. 2



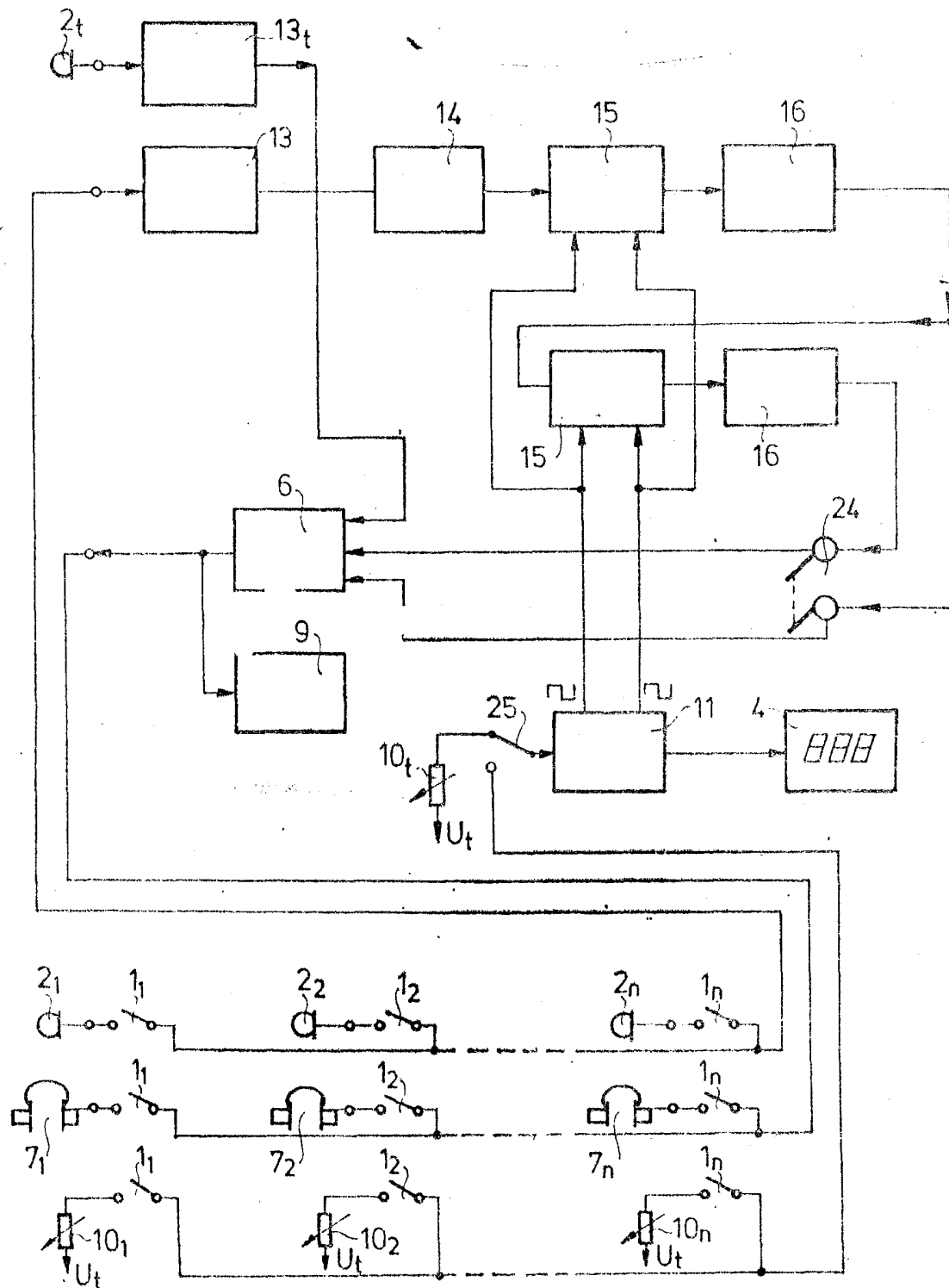
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6