

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

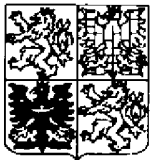
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

## 2368-98

(19)

ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **29. 01. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **30.01.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/0098**

(33) Země priority: **DK**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11. 11. 98**  
**(Věstník č. 11/98)**

(86) PCT číslo: **PCT/DK97/00039**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/28461**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

**G 01 S 15/10**

**G 01 S 15/88**

**A 01 D 41/14**

(71) Přihlášovatel:

**DRONNINGBORG INDUSTRIES A/S,**  
Randers, DK;

(72) Původce:

**Langkjaer Carsten, Herlev, DK;**  
**Hald Jens Arne, Randers, DK;**

(74) Zástupce:

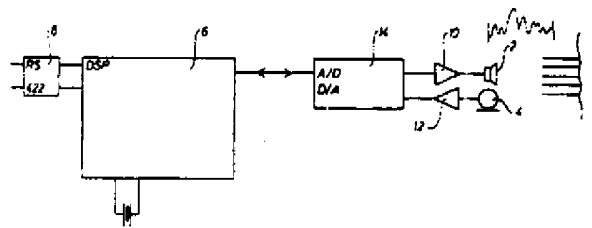
**PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1,**  
Praha 4, 14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob a zařízení pro měření výšky  
řezacího stolu**

(57) Anotace:

Způsob měření výšky řezacího stolu zemědělského stroje vzhledem k povrchu země s plodinami pomocí akustického převodníku /2/. Zvukový signál vyslaný převodníkem /2/ či měničem je tvořen pseudohlukovým signálem pokrývajícím předem určené frekvenční pásmo. Zvukový signál je porovnáván s odraženým signálem a dané signály jsou vzájemně zpoždovány, dokud toto porovnávání nedosáhne svého optima. Zpoždění pak představuje měření vzdálenosti k zemskému povrchu. Tímto způsobem jsou měřeny pouze signály pocházející z odrazu od zemského povrchu, poněvadž je využíváno toho, že tyto signály musí představovat v podstatě stejný druh signálu jako vysílané signály. Tímto způsobem bylo usnadněno snímání i slabých signálů, ať jsou tyto signály slabé nebo nejsou porovnávány se silnými interferenčními signály. Dále je popsáno i zařízení pro provádění způsobu.



CZ 2368-98 A3



Způsob a zařízení pro měření výšky řezacího stolu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu měření výšky řezacího stolu strojů na zpracování země, jako jsou zemědělské stroje, vzhledem k povrchu země s úrodou pomocí akustického snímacího zařízení.

Dosavadní stav techniky

Německý patent č. 4,324.766 odkrývá měření výšky řezacího stolu např. kombajnu pomocí ultrazvuku. Tento známý způsob měření je zatížen nevýhodou, že eventuální plodiny na zemském povrchu mohou způsobit nežádoucí reflexe a útlumy či zeslabení, což ve značném rozsahu činí dané měření obtížným.

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je poskytnout způsob měření výšky řezacího stolu pomocí zvukového signálu, kde daný způsob není zatížen výše uvedenými nedostatky.

Způsob uvedeného typu se podle vynálezu vyznačuje tím, že zvukový signál vydávaný snímacím zařízením má zvláštní charakter nebo představuje zvláštní druh signálu a je tvořen pseudohlukovým signálem pokrývajícím předem určené frekvenční pásmo, přičemž uvedený zvukový signál je porovnáván s odraženým signálem takovým způsobem, že řečené signály jsou vzájemně zpoždovány, dokud dané porovnávání nedosáhne optima, přičemž dané zpoždění představuje měření vzdálenosti k zemskému povrchu.

Tato srovnávací technika obsahuje jen měření signálů odvozených z jejich odrazu od zemského povrchu, přičemž se využívá toho, že přijímané signály představují vzor či model totožný se vzorem vysílaných signálů. Tímto způsobem bylo usnadněno snímání i slabých signálů, ať již jsou tyto signály slabé nebo nejsou srovnávány s interferenčními signály.



Podle tohoto vynálezu je možné, je-li to žádoucí, provádět matematickou filtraci pseudohlukového signálu.

Pseudohlukový signál může být kromě toho podle tohoto vynálezu vyvažován tak, aby bylo dosaženo jednotné energetické hustoty napříč žádané šířce pásma.

Podle zvlášť výhodného ztělesnění tohoto vynálezu je jako snímače použita řada volitelně fázově řízených měničů či převodníků. Jako výsledek je kromě toho možné využívat data zjištěná v daných fázích pro docílení přesnějšího měření výšky, než je doposud známo.

Jako alternativa je možné používat řadu akustických převodníků jako přijímače.

Podle zvlášť výhodného ztělesnění daného vynálezu je prováděno srovnávání podle korelačního koeficientu měřeného mezi porovnávanými signály, přičemž uvedené signály jsou vzájemně zpožďovány, dokud uvedený korelační koeficient nedosáhne svého maxima.

Kromě toho je podle tohoto vynálezu možné provádět současné měření mezi snímačem a řadou přijímačů, přičemž uvedené měřicí signály jsou individuálně analyzovány předtím, než jsou vyhodnocovány a spojovány tak, aby to dalo konečný výsledek měření. Tímto způsobem je možné kompenzovat jeden nebo více nevýznamných prvků jako jsou např. kameny překážející jedné nebo několika přenosovým drahám.

Nakonec je podle daného vynálezu možné střídání mezi různými pseudohlukovými signály.

Vynález se vztahuje rovněž k zařízení pro provádění daného způsobu podle tohoto vynálezu na měření výšky řezacího stolu zemědělského stroje vzhledem k zemskému povrchu s úradou pomocí akustického snímače nebo snímacího zařízení. Podle tohoto vynálezu zvukový signál vysílaný převodním (zářičem) nebo převodníkovým zařízením představuje charakteristický druh, jenž se snadno odliší od nevýznamných signálů, přičemž uvedený zvukový signál je pseudohlukovým signálem předem určené šířky pásma. Výsledné měřicí zařízení je zvlášť jednoduché.

Přehled obrázků na výkrese

Výzle<sup>3</sup> je vysvětlen podrobněji dále s odstavem na obrázky, v nichž  
 obr. 1 ilustruje měřicí systém pro měření operační výšky, jako je  
 výška řezacího stolu zemědělského stroje, jako např. kombajn, pomocí  
 akustického signálu,

obr. 2 ukazuje příklad signálu ve formě pseudohlukového signálu  
 pokrývajícího předem určené frekvenční pásmo,

obr. 3 zobrazuje frekvenční pásmo pseudohlukového signálu, a

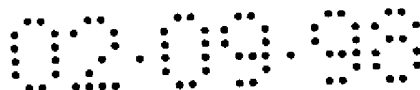
obr. 4 ukazuje příklad snímacího zařízení obsahujícího řadu vysílacích  
 převodníků a přijímací převodník či měnič.

### Příklady provedení vynálezu

Měřicí systém ukázaný na obr. 1 pro měření operační výšky, jako je  
 výška řezacího stolu zařízení ke zpracování země nebo zemědělského  
 stroje, vzhledem k povrchu země s úrodou, obsahuje mikroprocesor 6.  
 Mikroprocesor 6 komunikuje s číslicově analogovým a analogově  
 číslicovým převodníkem 14, který zase komunikuje s reproduktorem 2 a  
 mikrofonem 4 umístěnými u řezacího stolu, které směřují vůči zemskému  
 povrchu. Zvukový signál vysílaný reproduktorem 2 se odráží od zemského  
 povrchu a je přijímán mikrofonem. Časové zpoždění mezi vysláním  
 signálu a jeho příjmem pak představuje měření vzdálenosti k zemskému  
 povrchu, přičemž uvedená vzdálenost k zemskému povrchu odpovídá  
 polovině časového zpoždění násobené rychlostí vzduchu ve vzduchu.

Mikroprocesor 6 je tvořen DSP (procesorem číslicových signálů) se  
 strukturou registru a sadou instrukcí hodících se pro tuto situaci.  
 Mikroprocesor 6 komunikuje s řídicím počítačem kombajnu přes sběrnici  
 8 ve formě RS-422. Jako výsledek je možné číst či snímat programy do  
 mikroprocesoru 6 přes řídicí počítač, jímž může být např. osobní  
 počítač.

Signály, jež jsou vysílány jako zvukové signály, jsou zaváděny ve  
 formě digitalizovaných signálů do paměti spojené s mikroprocesorem 6  
 ve formě RAM. Zvukové signály musí vyhovovat předem určeným  
 požadavkům, které jsou poměrně rozporné. Aby bylo získáno nejlepší  
 možné časové zpoždění a tudíž nejlepší možné určení dané vzdálenosti,  
 musí být frekvence co možná nejvyšší. Současně však musí být možné



přijímat zřetelnou (odlišnou) ozvěnu od zemského povrchu, který má daleko od toho, aby byl ideální rovinnou odraznou plochou, a tudíž frekvence nesmí být příliš vysoká. Kromě toho vedlejší reflexe od plodin na povrchu země nesmějí překážet měření.

Když je používán zvukový signál ve formě jednotkových impulsů, je energie v zásadě vysílána napříč celého frekvenčního pásma. Většina této energie se nalézá uvnitř citlivé oblasti mikrofonu 4. Energie se však ztrácí ve frekvenční oblasti, uvnitř níž je reproduktor 2 schopen vysílat. Energie odrážená směrem k mikrofonu 4 je tudíž silně zmenšena. Podle toho není jednoduché poskytnout vhodný signál.

Signál vysílaný reproduktorem je podle tohoto vynálezu zvláštního charakteru, jelikož může být např. modulovaným impulsním kódem a řídit se zvláštní předlohou či vzorem, jež lze snadno rozpoznat.

Podle zvlášť výhodného ztělesnění je používán tzv. pseudohlukový signál (srv. obr. 2), přičemž tento signál je matematicky filtrován. Po této filtraci je signál vyvažován tak, aby byla získána jednotná energetická hustota napříč žádoucí šířce pásma, srv. obr. 3, z něhož je vidět, že uvedená šířka má několik MHz. Na fázi stejně jako amplitudu musí být aplikována patřičná koinkidence. Tento měřicí signál je zaváděn ve formě digitalizovaného kódu do paměti RAM procesoru číslicových signálů (DSP) a je používán během jeho příjmu pro výpočet zpoždění přijímaného signálu. Ve vysílaném a přijímaném signálu je obsaženo 128 vzorkování. Měřicí signál je převáděn na analogovou formu v tzv. CODECu, např. typu AD-1849. Kromě provádění zhušťování dat může být tento CODEC používán rovněž ve spojení s lineárními analogově číslicovými a číslicově analogovými převodníky 14 ze 16 bitů. Jeden z těchto číslicově analogovými převodníky je používán pro vytváření analogového měřicího signálu. Po nastavení dané hladiny je signál vysílán k výstupnímu zesilovači 10 pro napájení reproduktoru 2.

Jako zdroj zvuku lze používat řadu reproduktorů, jako jsou dva reproduktory ve formě klenutých výškových reproduktorů s houkačkou, přičemž uvedené reproduktory jsou spřaženy po dvou v řadě s jejich příslušnými výstupními zesilovači. Jestli použita řada zvukových zdrojů, mohou být tyto zdroje podle volby fázově řízeny.



Jako přijímač může být používán např. elektretový mikrofon 4. Mikrofon 4 je umístěn v ohnisku parabolického reflektoru, aby byla získána nejvyšší možná směrovost a silný útlum či zeslabení přímé vazby z reproduktoru 2. Mikrofon 4 komunikuje s předzesilovačem 12.

Předzesilovač musí představovat dobrý odstup signálu od šumu a může být např. typu PO213 se zesílením přibližně 100.

Analogově číslicový převod je prováděn rovněž v A/D-1849. Ve dvou kanálech je použito 16 bitů. Vzorkovací frekvence je zvolena tak, aby během doby, jež je k dispozici od vyslání zvukového signálu k příjmu dané ozvěny, mohly být registrováno 256 vzorkování. Daný převod je zahájen pomocí DSP (procesoru číslicových signálů) 6 po příslušném zpoždění. Toto zpoždění může být měněno a přizpůsobováno nastavení výšky řezacího stolu např. kombajnu.

Ozvěna od zemského povrchu je filtrována pomocí matematické funkce závisející na přenosové funkci mikrofonu a okolí. Filtrovaný signál je pak křížně korelován s uchovaným signálem od doby jeho vyslání. Poloha maximální hodnoty této korelace poskytuje zpoždění zvukového signálu. Avšak toto zpoždění musí být doplněno původně nastaveným zpožděním před příjmem příslušných dat pro ozvěnu. Tato suma je násobena polovinou rychlosti zvuku ve vzduchu a představuje pak vyjádření vzdálenosti mezi měřicím systémem a zemským povrchem.

Je-li měření vzdálenosti příliš nespolehlivé, např. při velmi vysoké hladině hluku, lze zlepšit odstup signálu od šumu použitím průměru několika následných měření.

Kromě toho lze přepínat mezi několika různými pseudohlukovými signály.

Obr. 4 ukazuje ztělesnění snímacího zařízení s řadou vysílacích měničů (převodníků) a jedním přijímacím měničem či převodníkem. Elektronický obvod odpovídá v podstatě obvodu ukázanému na obr. 1. Je ukázán procesor číslicových signálů (DSP) 6, který komunikuje přes sběrnici 8 s řídicím počítačem daného kombajnu. DSP 6 komunikuje s analogově číslicovým-číslicově analogovým převodníkem řídicím řadu reproduktorů přes některé zpožďovací spoje 81t, 82t, 83t a 84t. Zpoždění mohou být individuálně měněna. Je ukázán jen jeden přijímač.



Signál k uvedeným reproduktorům je vysílán procesorem číslicových signálů (DSP). Signály vysílané reproduktory a odrážené zemským povrchem jsou přijímány přijímačem 4. Avšak měnění je možné zaměřit na specifické vzdálenosti. Výsledná přednost je, že lze provádět příslušnou kontrolu při specifické očekávané hloubce a tím potlačovat vedlejší hluk, jako např. hluk řezacího stolu, který je velmi hlučný.

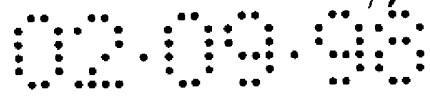
Zobrazené ztělesnění obsahuje jen jeden přijímač. Nic vám však nebrání zahrnout více přijímačů.

Snímací zařízení s několika vysílacími převodníky jsou však preferována, jelikož je tím umožněno uvolňování nejvýše možného množství zvukové energie a tím získávání nejlepšího možného odstupu signálu od šumu.

Snímací uspořádání s několika vysílacími převodníky (měniči) a několika přijímacími převodníky je však rovněž možné. Příslušné vysílací snímače však musí být totožné a příslušné přijímací převodníky musí být rovněž totožné.

**PATENTSERVIS**  
Praha a.s.

20



P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1. Způsob měření výšky řezacího stolu zařízení na zpracování země nebo zemědělského stroje vzhledem k povrchu země s plodinami pomocí akustického snímacího zařízení v y z n a č u j í c í s e tím, že zvukový signál vysílaný snímacím zařízením je zvláštního charakteru nebo představuje zvláštní druh signálu a je tvořen pseudohlukovým signálem pokrývajícím předem určené frekvenční pásmo, přičemž uvedený zvukový signál je porovnáván s odraženým signálem, kde dané signály jsou vzájemně zpožděny, dokud dané porovnávání nedosáhne svého optima, přičemž dané zpoždění představuje měření dané vzdálenosti k povrchu země.

2. Způsob dle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e tím, že pseudohlukový signál je podroben matematické filtraci.

3. Způsob podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e tím, že pseudohlukový signál je vyvážen, aby se dosáhlo jednotné energetické hustoty napříč žádoucí šířky pásma.

4. Způsob podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e tím, že jako snímače (vysílače) je použita řada fázově řízených akustických převodníků.

5. Způsob podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e tím, že jako snímače (vysílače) je použita řada akustických převodníků.

6. Způsob podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e tím, že porovnávání je prováděno podle korelačního koeficientu měřeného mezi porovnávanými signály, přičemž uvedené signály jsou vzájemně zpožďovány, dokud uvedený korelační koeficient nedosáhne svého maxima.

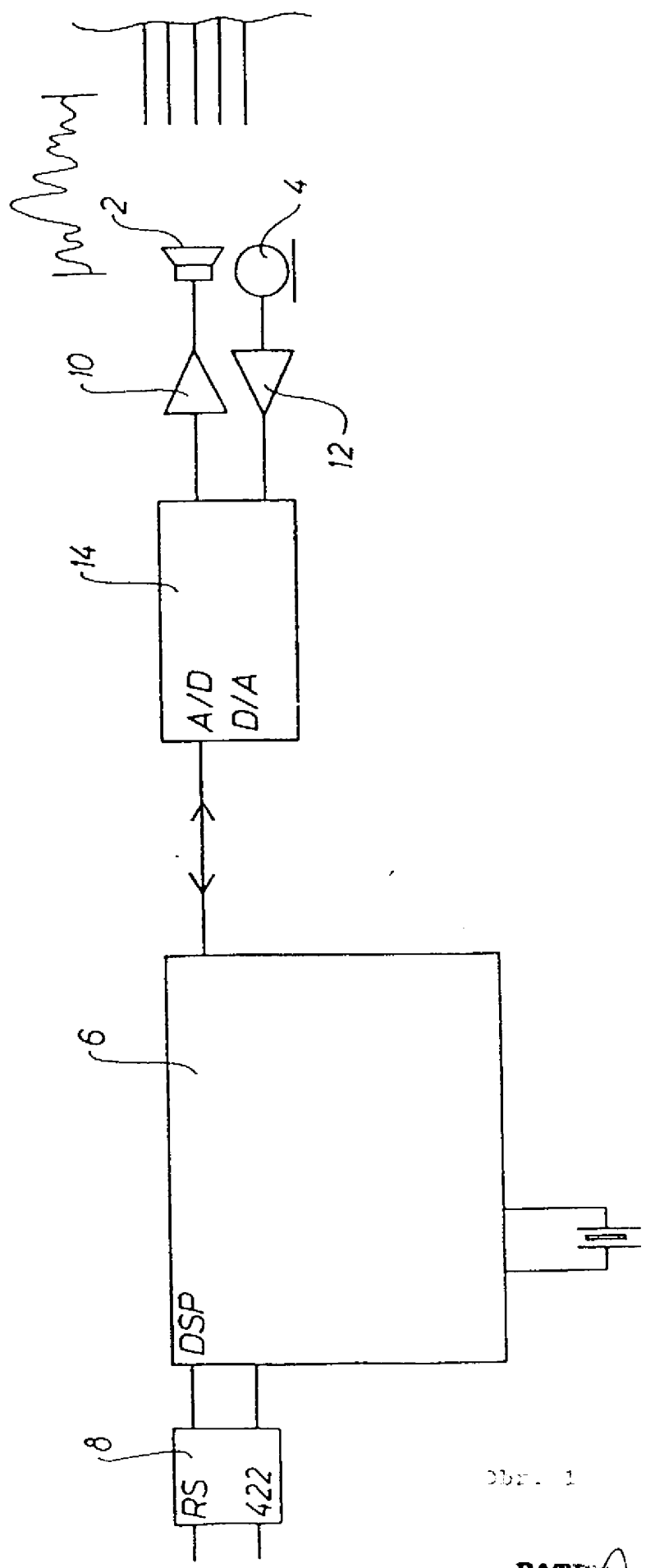
7. Způsob podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e tím, že měření je prováděno současně mezi vysílačem a řadou přijímačů a že měřicí signály jsou analyzovány individuálně předtím, než jsou vyhodnoceny a zkombinovány tak, aby to poskytlo konečný výsledek měření.

8. Způsob podle jednoho nebo více předcházejících nároků v y z n a č u j í c í s e tím, že lze přepínat mezi různými

pseudohlukovými signály.

9. Zařízení pro provádění způsobu podle nároku 1 na měření výšky řezacího stolu zemědělského stroje vzhledem k zemskému povrchu pomocí akustického snímače nebo snímacího zařízení v y z n a č u j í c í se tím, že zvukový signál vysílaný převodníkem či měničem (2) nebo převodníkovým zařízením představuje charakteristický druh, který je snadno odlišen od vedlejších signálů.

02.09.98

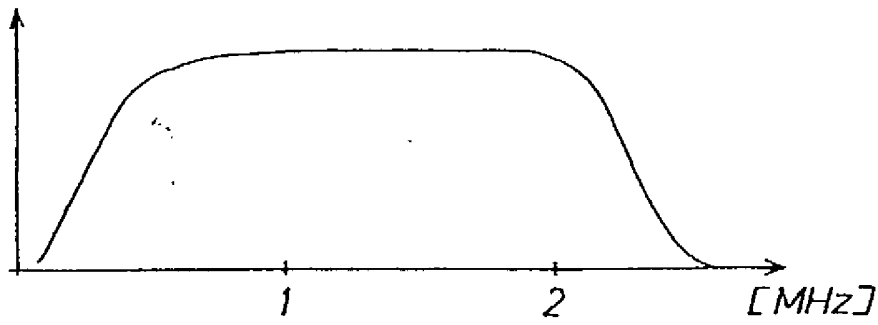


obr. 1

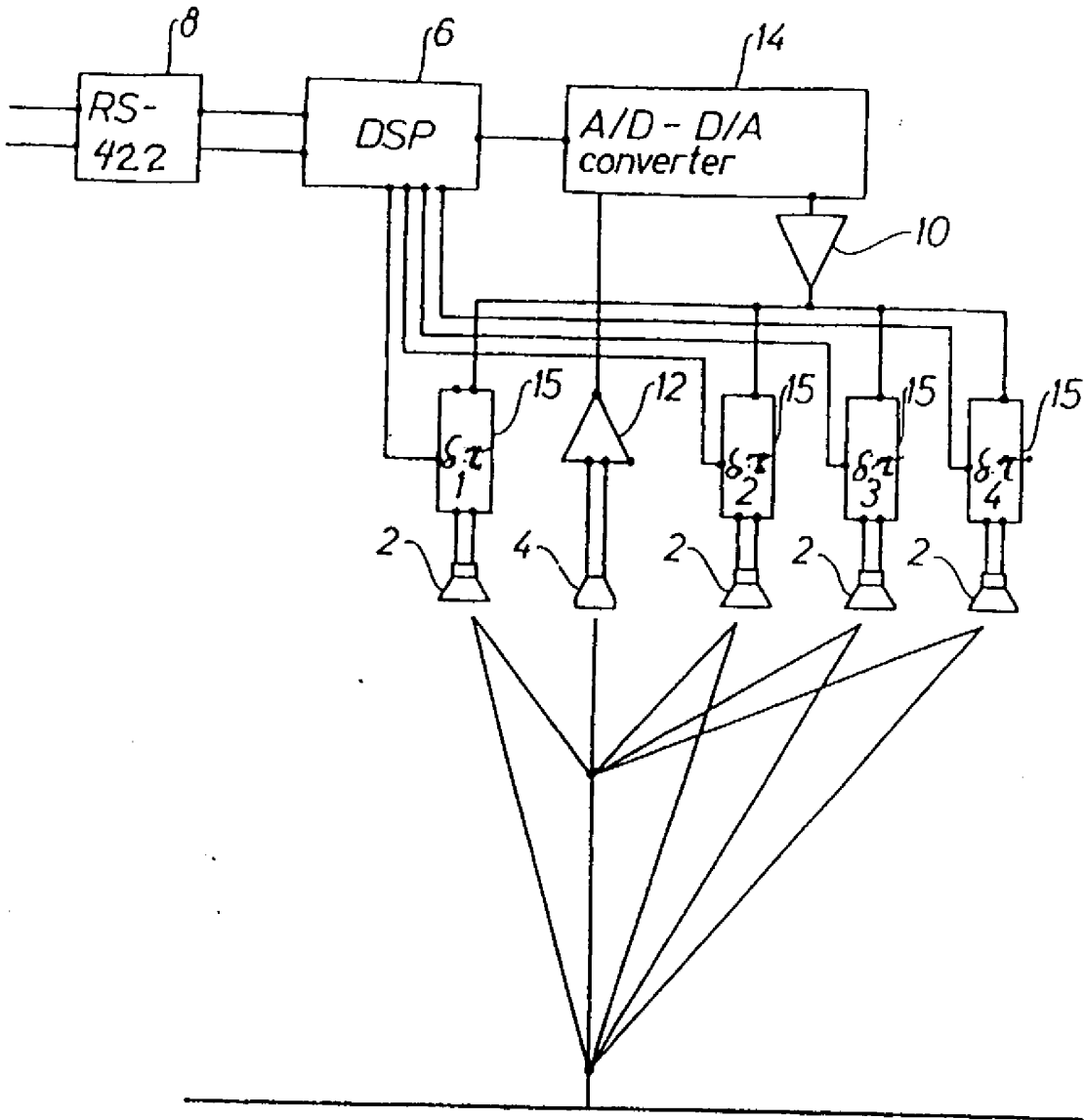
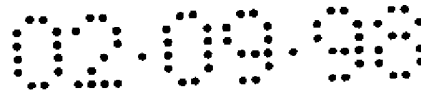
02.09.98



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4