

A találmány az ultrahangos mérés technika területén egy visszhangimpulzus vizsgáló készülékre vonatkozik.

A találmány szerinti készülék az állattenyésztésben, különösen a sertés tenyésztésben az örökletes tulajdonságok szerint sertések kiválasztására (zsírrétegvastagság és hátizomvastagság szerint), valamint a párosodás és mesterséges megtermékenyítés utáni korai vemhesség hatáson megállapítására alkalmazható.

Az élelmezésben a sertés tenyésztés jelentős szerepet játszik, amelynél növekszik az igény jobb minőségű, vagyis zsírszegény sertéshús előállítására. A szalonnavastagság csökkentése érdekében a sertéseket örökletes tulajdonságaik alapján folyamatosan kiválogatják. A zsírrétegvastagság és az izomrétegvastagság jelentős örökletes tulajdonság. Nagyon nagy jelentőséggel bír tehát a sertéstartásban a megfelelő válogatáshoz és tenyésztés szervezéséhez a sertések hús- zsírmínőségének meghatározása.

A sertéshús előállítás növelése és a gazdaságossági jelzőszámok javításához nagy jelentőséggel bír a jobb malacoztatás. Ezért lényeges 30 nappal a megtermékenyítés után az anyaállat vemhességi diagnózisa, és azon állatok kiselejtezése, amelyek terméketlennek bizonyultak.

Felmerült az igény egy olyan univerzális készülék iránt, amelynek segítségével a zsír- és izomszövet rétegvastagsága mérhető, valamint a vemhesség közvetlenül a hason belül megállapítható, és így módon a sertés tenyésztésben dolgozó állattartók munkájának hatékonysága növelhető, munkájuk megkönnyíthető, és az előállított sertéshús önköltsége csökkenthető.

A sertéshús zsírréteg vastagságának mérésére ismeretes egy olyan mechanikus eljárás, amely szerint egy mérőtüvel az állat bőrét átszúrják. Ez a módszer egyrésztől fájdalmas az állatnak, másrésztől fennáll a fertőzés veszélye, és ez az eljárás nem elég jó hatásfokú.

Ismeretes egy másik eljárás is, amely szerint az állatba ultrahanghullámokat vezetnek, és a visszaverődő visszhangimpulzusok mérésével megállapíthatók a különböző zsírrétegek. Mivel azonban az állatoknak különböző szövet- és zsírrétegei vannak, minden egyes, az állatba bevezetett ultrahang-impulzus az egyes rétegek közötti választórétegekről visszavert sok visszhangimpulzust állít elő.

A feladat abban áll, hogy a szükséges visszhangimpulzusokat a nemkívánt visszhangimpulzusoktól elválasszuk és egy olyan kimeneti adatot tudjunk előállítani, amely alapján a mérési eredmény egy kijelzőn könnyen leolvasható legyen anélkül, hogy a kezelő személy a megjelenített adatot fel kell, hogy dolgozza. Az ismert berendezéseknél a visszhangimpulzusok megjelenítésére oszcilloszkópokat használtak, amelyeknek az a hátrányuk, hogy a mérési eredményeket a kezelő személy kellett, hogy kiértékelje.

Ismeretes állatok zsírrétegének mérésére egy olyan automatikus digitális vastagságmérő (4 359 056 I.sz. US szabadalmi leírás), amelyben egy ultrahangimpulzusátviteli és visszhangimpulzus vevőelrendezés van, amelyhez egy, a vizsgált állat testén elhelyezett átalakító tartozik. Az átalakító egy erősítőhöz csatlakozik, amely az átalakító által vett visszhangimpulzusokat megfelelő mértékben felerősíti. Az erősítő

egy számlálóra csatlakozik, amely számlálja a felerősített visszhangjeleket, amelyek amplitúdója egy adott küszöbszintet meghalad. A mérőműszer tartalmaz egy olyan készüléket, amely az első, adott számú, és a számlálóval leszámolt visszhangjelek vételekor az érzékenységet növeli és a készülék érzékenységet állandó értéken tartja, ezen impulzusszám leszámolása után. Az impulzusoknak az állat testében történő áthaladási idejének mérésére egy kijelző egység van alkalmazva. Ez az egység egy második, adott számú visszhangjel vételekor állandó érzékenységszinten marad. A kijelző egység a második névleges számmal egyező visszhangjelek átfutási idejének mérésére és a mért átfutási idő ábrázolására szolgál.

Ez a visszhangjel mindenkor megfelel az állat testméltségének.

A készülék hátránya abban van, hogy ez nem alkalmas az izomréteg vastagságának mérésére, továbbá nem alkalmas a vemhesség megállapítására.

Ismeretes továbbá egy olyan készülék a vemhesség diagnosztizálására, (4 226 229 I. sz. US szabadalmi leírás), amelynek egy kompakt háza van, ennek külső felületén egy átalakító, az átalakítónak az állat testével érintkezésekor fényjelző, valamint egy akusztikus jeladó van. Az átalakítóhoz az állat testébe bevezető ultrahang impulzusokat hozzávezető, és az átalakítóról a visszavert visszhangimpulzusokat feldolgozó kapcsolási elrendezés a házon belül van elrendezve. Az első időintervallum során észlelt visszhangimpulzusok a kapcsolási elrendezés első részében kerülnek kiértékelésre. Ez a kapcsolási elrendezés az első fényjelzővel van összekötve és az az első időintervallumban kapcsolódik be, amikor a visszhangjelek megfelelő tulajdonságokkal rendelkeznek, amely tulajdonságok a szondának a szövetekkel való érintkezéstől függenek. A kapcsolási elrendezés másik részében a második időintervallum alatt visszaverődött impulzusok észlelése és kiértékelése történik. Ez a kapcsolási elrendezés a második fényjelzővel és az akusztikus jeladóval van összekötve, és ezek akkor kapcsolódnak be ezen intervallum alatt, ha a visszhangjelek meghatározott tulajdonságokkal rendelkeznek, amely tulajdonságok az állat méhén belüli magzatvíz jelenlététől függenek. A készülék házában belül a kapcsolási elrendezéshez egy áramforrás is található.

Ennek a készüléknek az a hátránya, hogy a zsír és izomréteg vastagságának mérésére nem használható.

Ismeretes továbbá állatok vemhességének, valamint zsír- és izomréteg vastagságának mérésére szolgáló ultrahangos készülék (Pig International, v. 16, No. 1, January, Scanoprobe II, p. 34). Ez a készülék egy hordszíjjal és kábelen keresztül összekötött jeladóval van ellátva. A készüléknek lineáris skálájú kijelzője és három kapcsolóállása van a zsír- és izomszövet vastagságának, valamint a vemhesség megállapításának mérésére.

Ennek a készüléknek az a hátránya, hogy nagy külső méretei vannak, a jeladó kábelen keresztül van összekötve, és a lineáris skála, valamint az üzemmód kapcsolók a készülék kezelését megnehezítik, annak alkalmazhatóságát rontják.

Ismeretes egy olyan zsírvastagságmérő is (1 155 839 I. sz. US szabadalmi leírás), amely egy szintkronizált, egy impulzusgenerátort, egy szűrőt, egy, a

ház határoló falán túlnyúló piezókristályos ultrahang átalakítót, egy erősítőt, egy két számjegyű kijelzőegységet, egy, a szűrőhöz csatlakozó elektronikus kapcsolót, és egy teleppel vagy akkumulátorral működő tápegységet tartalmaz, amelyek a házon belül vannak elrendezve.

Ez a mérőkészülék a következőképpen működik.

A kezelő személy a mérőkészülék piezókristályos átalakítóját az állat testéhez nyomja. Meghatározott nyomóerő kifejtésekor a piezókristályos átalakító olyan nagy feszültséget állít elő, hogy ez a feszültség a szűrőn keresztül egy, a készülék tápegységét bekapcsoló kapcsolót működteti. A szinkronozó ekkor az impulzusgenerátort működteti, és ezzel a kijelző egységben megkezdődik az időmérés. A generátortól az impulzus a szűrőn keresztül a piezókristályos átalakítóra kerül. A piezókristályos átalakító ultrahang impulzusa a szalonna és az izomszövet határfelületéről visszaverődik, amelyet a piezókristályos átalakító felvesz. Az így keletkező impulzus a szűrőn keresztül az erősítőbe, majd a kijelző egységbe kerül. Az ultrahang impulzus futási ideje – amely a szalonna-vastagságtól függ – biztosítja a kijelző egységen a mérési eredményt. A következő mérési ciklusban a szinkronozó a generátort működteti és a fentebb leírt művelet ismétlődik.

Ennek a mérőkészüléknek az a hátránya, hogy a húsréteg vastagsága nem rögzíthető, mivel a méréseknel a különböző vastagságú szövetekről sok visszhangimpulzus keletkezik. A húsréteg vastagságának méréséhez a készülékkel a hátizomnak az alsó és felső határát kell regisztrálni. Mint már említettük a készülékkel a különböző visszhangimpulzusok nem választhatók szét. A különböző visszhangimpulzusok szétválasztásához kézi kapcsolók alkalmazása hátrányos, mivel átkapcsolások közben az ultrahang sugáryaláb hajlásszöge, a jeladó, valamint az állat helyzete megváltozhat, ami a mérési eredmények pontosságát befolyásolhatja. Ezen túlmenően ez a készülék az állat vemhességének megállapítására nem alkalmas.

A találmány elé célul tűztük ki egy olyan ultrahangos mérőkészülék kidolgozását, amellyel a sertés zsírszövet- és hátizom vastagsága mérhető, valamint megállapítható annak vemhessége.

A kitűzött feladatot egy olyan visszhangimpulzusos vizsgáló készülékkel értük el, amelynek szinkronozója van, amelynek az egyik kimenete egy kijelző egység egyik bemenetére, másik kimenete egy impulzusokat előállító generátor bemenetére van vezetve, a generátor kimenete egy erősítő bemenetére, valamint egy szűrő egyik bemenetére csatlakozik, a szűrő másik bemenetére egy ultrahang-átalakító van kötve, kimenete egy elektronikus kapcsolóra csatlakozik, az elektronikus kapcsoló egy tápegység vezérlő bemenetére van vezetve, a tápegység kimenete a generátorra, a szinkronozóra, az erősítőre és a kijelző egységre csatlakozik, és a találmány szerint egy visszhangimpulzus dekádikus számlálója és egy vemhesség-diagnosztizáló egysége van, az erősítő kimenete a vemhesség-diagnosztizáló egység egyi bemenetére, valamint a számláló bemenetére csatlakozik, a számláló kimenetei a kijelző egység adatbemeneteire vannak vezetve, a kijelző egység kimenete a vemhesség-diagnosztizáló egység másik bemenetére van kötve,

ennek kimenete az erősítő másik bemenetére csatlakozik, a szinkronozó első kimenete a számláló egyik bemenetére van kötve, és a tápegység kimenete pedig a számlálóra és a vemhesség- diagnosztizáló egységre is rá van kötve.

A találmány szerinti készülékkel megmérhető a sertés zsírrétegének és hátizomzatának vastagsága, és elvégezhető a vemhesség diagnosztizálása is. A vastagságmérő egy kis, kompakt készülék. Tápegységként kis elemeket használva könnyen kezelhető, nem kell hozzá összekötőkábel, ami a használhatóságot megneghézítené. Felépítése az ultrahangos vastagságmérő készülék üzemeltetését jelentősen leegyszerűsíti.

Az állatgondozó kívánság szerint gyorsan és közvetlenül megmérhető a sertés hasi zsírszövetének vastagságát, a hátizom vastagságát, illetve gyorsan megállapíthatja az állat vemhességét.

A találmány szerinti készülék egy előnyös kiviteli alakjánál a vemhesség-diagnosztizáló egységben egy-mással összekapcsolt késleltető jelalak formáló fokozatok és egy akusztikus jelzőegység van. A vemhesség-diagnosztizáló egységnek ez a kiviteli alakja rendkívül egyszerű és megbízható.

A találmány szerinti készülék egy további kiviteli alakjánál a kijelző egység egy négyjegyű megjelenítőt tartalmaz, amely lehetővé teszi a zsírszövetnek és a hátizom vastagságának gyakorlatilag egyidejű megjelenítését.

A találmány szerinti készüléket az alábbiakban egy, a mellékelt rajzokon bemutatott kiviteli példa kapcsán ismertetjük részletesebben, ahol az

1. ábra a találmány szerinti visszhangimpulzusos vizsgáló készülék tömbvázlatát mutatja, a

2. ábra a vemhesség-diagnosztizáló egységnek, a visszhangimpulzus számlálónak és a kijelző egységnek a kiviteli alakját mutatja, a

3. ábra egy sertés szövetrétegeinek felépítését szemlélteti, a

4. ábra a vizsgáló készüléknek a felhelyezését mutatja a zsírszövet és a hátizom rétegvastagságának mérésekor, az

5. ábra a sertés különböző szövetrétegeiről érkező visszhangimpulzusokat szemlélteti.

A visszhangimpulzusos vizsgáló készülék egy 2 szűrőn keresztül piezókristályos 3 ultrahang átalakítóval összekötött 1 generátort (1. és 2. ábra) egy 4 erősítőt, amelynek mérőbemenete az 1 generátorral és a 2 szűrővel össze van kötve, egy 5 szinkronozót, egy elektronikus 6 kapcsolót, egy visszhangimpulzusokat dekádikusán számláló 7 számlálót, egy 8 tápegységet, egy 9 kijelzőegységet és egy 10 vemhesség-diagnosztizáló egységet tartalmaz. A 10 vemhesség-diagnosztizáló egység tartalmaz 11 és 12 késleltető jelalak-formáló fokozatokat, valamint egy 13 akusztikus jelzőegységet. A 9 kijelzőegység egy négyjegyű 14 megjelenítővel rendelkezik.

A 6 kapcsoló kimenete a 8 tápegység bemenetére van vezetve, amelynek a kimenete az 1 generátor, a 4 erősítő, az 5 szinkronozó, a 9 kijelzőegység, valamint a 7 számláló és a 10 vemhesség-diagnosztizáló egység megfelelő csatlakozójára van kötve. Ezen kívül a 4 erősítő második bemenete a 10 vemhesség- diagnosztizáló egység kimenetével van összekötve, és első bemenete az 1 generátor kimenetére és a 2 szűrő bemenetére van csatlakoztatva.

A 4 erősítő kimenete a 7 számláló második bemenetére, és a 10 vemhesség-diagnosztizáló egység második bemenetére van kötve, az 5 szinkronozó kimenetei az 1 generátor bemenetére, a 7 számláló bemenetére és a 9 kijelzőegység első bemenetére van vezetve. A 7 számláló kimenetei a 9 kijelzőegység adatbemeneteivel vannak összekötve, amelynek a kimenete a 10 vemhesség-diagnosztizáló egység első bemenetére, ezen át pedig a 13 akusztikus jelzőegységre csatlakozik.

A találmány szerinti ultrahangos vastagságmérő készülék a következőképpen működik:

1. A zsírréteg és a hátizom vastagságának mérése.

A 3. ábrán látható egy sertés középrésznél felvett részleges rétegszelvény. Az egyes szövetrétegek határai A, B, C, D, E, F betűkkel van jelölve.

Az A a külső hámréteg; a

B a bőr alatti kötőszövet (szalonnaréteg) és a hátizomszövet határfelülete; a

C a hátizomzat és a hátizomzat és a hashártya határfelülete; a

D a hashártya és a hasüreg határfelülete; az

E a hasüreg és a hasfal határfelülete, végül

F az alsó hashártya (hasfal) határfelülete.

Az A és B réteghatárok között van a zsírszövet vagy szalonnaréteg, a B és C réteghatárok pedig az izomszövetet azaz a húsréteget fogják közre. A méh a D és E réteghatárok közötti hasüregben található.

A zsír vastagsága tehát az A és B réteghatár pontok között, a hátizom vastagsága pedig a B és C réteghatár pontok között mérhető.

A mérés előtt a mérési helyet (a 6. és 7. bordánál 2-5 cm-re a gerinctől) bealajozzuk annak érdekében, hogy a szőrzet a bőrre tapadjon, és ezáltal a felhelyezett vizsgáló készüléknek az állat testével való kapcsolatát megjavítsuk.

A készüléket kézbe vesszük, majd a 3 ultrahang átalakítót nekinyomjuk az állat testén a bekent helyhez (4. ábra). Adott nyomóerő esetén a 3 ultrahang átalakító egy olyan nagy feszültséget (2-3 V) állít elő, amely a 2 szűrőn keresztül a 6 kapcsoló bemenetére kerül, amely a 8 tápegységet bekapcsolja. Ekkor bekapcsolódik az 1 generátor, a 4 erősítő, az 5 szinkronozó, a 7 számláló, a 9 kijelzőegység és a 10 vemhesség-diagnosztizáló egység. Az 5 szinkronozó elindítja az 1 generátort. Az 1 generátor impulzusokat állít elő, amely a 3 ultrahang átalakító kristályában 2,5 MHz frekvenciájú rezgéseket (rövid impulzusjeleket) állít elő, amely impulzusok, az egyes rétegeken keresztül haladnak, és a megfelelő rétegekről reflektálódnak, ugyanarra a 3 ultrahang átalakító kristályára, amelyen előállított feszültség a 2 szűrőn keresztül a 4 erősítő bemenetére kerül. A 2 szűrő a visszhangimpulzusoknak és az egyenfeszültségnek (2-3 V) a szétválasztására szolgál, amely egyenfeszültség a 3 ultrahang átalakítónak az állat testéhez történő nyomásakor keletkezik. A 4 erősítő bemenetére kerülő visszhangimpulzusok felerősítve a 7 számlálóra jutnak, amelynek első bemenetére annak az időtartamnak megfelelő feszültség van, ami az A-C réteghatár pontok közötti visszhangimpulzus távolságnak felel meg (5. ábra). A, C réteghatár pontról érkező visszhangimpulzus a 7 számláló második bemenetén egy feszültséget hoz létre (az első bemeneten a feszültség 0) és a 9 kijelzőegységen megjelenik a

zsírréteg vastagsága mm-ben (a 14 megjelenítő két számjegye). A, D és E réteghatár pontok közötti idő megegyezik a 7 számláló harmadik kimenetén megjelenő visszhangimpulzus idővel. A 7 számláló negyedik kimenetén megjelenő jelek a hátizomvastagságát adják meg mm-ben (a 14 megjelenítő következő két számjegye). Az eredmények tehát a 14 megjelenítő számmegzején megmaradnak. Néhány másodperc múltán (1-5 sec.) a készülék kikapcsolódik. A 3 ultrahang átalakítót ismételt az állat testéhez nyomva, a mérési eljárás megismételhető.

2. Vemhesség megállapítás.

A vemhesség megállapításához a 3 ultrahang átalakítót az állat hátsó lába előtt 4-6 cm-re, és 2-4 cm-re az utolsó tőgybimbó fölött kell elhelyezni. A 3 ultrahang átalakító a méhből egy visszhangjelet vesz, amely a 2 szűrőn keresztül a 4 erősítő kerül. Tekintettel arra, hogy a vemhesség megállapításakor a visszhangjel mintegy 18-24 cm mélységből jön, az sokkal gyengébb, mint a zsírszövet és a hátizomzat vastagságának mérésekor kapott jel. A 4 erősítőben ezért automatikusan egy erősítés-változás jön létre, a 10 vemhesség-diagnosztizáló egységben lévő időkapcsolók által. A szondázó impulzus megjelenését követően az első 240 µs alatt a 10 vemhesség-diagnosztizáló egység kimenő jelével az erősítést lecsökkentjük. A 10 vemhesség-diagnosztizáló egység kimenetén a jel 240-320 µs ideig kimarad, amikor is a 4 erősítő erősítése maximális lesz. Ha ezen időtartam alatt a méhből visszaverődő jel megjelenik, akkor az a 4 erősítő felerősödve bekerül a 10 vemhesség-diagnosztizáló egységbe, és ebben a 13 akusztikus jelzőegység bekapcsolódik, és a 9 kijelzőegység kimenetéről érkező jel frekvenciájával megegyező hangjel keletkezik.

A találmány szerinti készülék az állattenyésztésben, előnyösen azonban a sertésenyésztésben alkalmazható a sertéseknek örökletes tulajdonságaik alapján történő kiválasztására (zsírréteg- és hátizomvastagság szempontjából), valamint a korai vemhesség ellenőrzésére, a párosztatás vagy mesterséges megtermékenyítést követően.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Visszhangimpulzusos vizsgáló készülék, amelynek szinkronozója van, amelynek az egyik kimenete egy kijelző egység egyik bemenetére, a másik kimenete egy impulzusokat előállító generátor bemenetére van vezetve, a generátor kimenete egy erősítő bemenetére, valamint egy szűrő egyik bemenetére csatlakozik, a szűrő másik bemenetére egy ultrahang átalakító van kötve, kimenete egy elektronikus kapcsolóra csatlakozik, az elektronikus kapcsoló egy tápegység vezérlő bemenetére van vezetve, a tápegység kimenete a generátorra, a szinkronozóra, az erősítőre és a kijelző egységre csatlakozik, *azzal jellemezve*, hogy egy visszhangimpulzus dekádikus számlálója (7) és egy vemhesség-diagnosztizáló egysége (10) van, az erősítő (4) egyik kimenete a vemhesség-diagnosztizáló egység (10) egyik bemenetére, valamint a számláló (7) bemenetére csatlakozik, a számláló (7) kimenetei a kijelzőegység (9) adatbemeneteire vannak vezetve, a kijelzőegység (9) kimenete a vemhes-

- ség-diagnosztizáló egység (10) másik bemenetére van kötve, ennek kimenete az erősítő (4) másik bemenetére csatlakozik, a szinkronozó (5) első kimenete a számláló (7) egyik bemenetére van kötve a tápegység (8) kimenete pedig a számlálóra (7) és a vemhesség-diagnosztizáló egységre (10) is rá van kötve. 5
2. Az 1. igénypont szerinti visszhangimpulzusos vizsgáló készülék, *azzal jellemezve*, hogy a vemhesség-diagnosztizáló egység (10) késleltető jelalak-formáló fokozatokat (11, 12) és egy akusztikus jelzőegységet (13) tartalmaz olyan kapcsolási elrendezésben, hogy az erősítő (4) kimenetére egy első késleltető jelalak-formáló fokozat (11) bemenete van kacsolva, az első késleltető jelalak-formáló fokozat (11) kimenete egy második késleltető 10
- jelalak-formáló fokozathoz (12) kapcsolódik, ennek kimenetéhez pedig az akusztikus jelzőegység (13) csatlakozik, a második késleltető jelalak-formáló fokozat (12) kimenete az erősítőhöz (4) is vissza van csatolva, az erősítő (4) kimenete pedig az akusztikus jelzőegység (13) bemenetével közvetlenül is össze van kötve. 15
3. Az 1. igénypont szerinti visszhangimpulzusos vizsgáló készülék, *azzal jellemezve*, hogy a kijelzőegység (9) egy négyjegyű megjelenítőt (14) tartalmaz, ahol a kijelzőegység (9) bemenetei egyrészt a számláló (7) kimeneteihez, másrészt a szinkronozó (5) kimeneteihez vannak kapcsolva, a kijelzőegység (9) kimenete pedig az akusztikus jelzőegységhez (13) van vezetve.

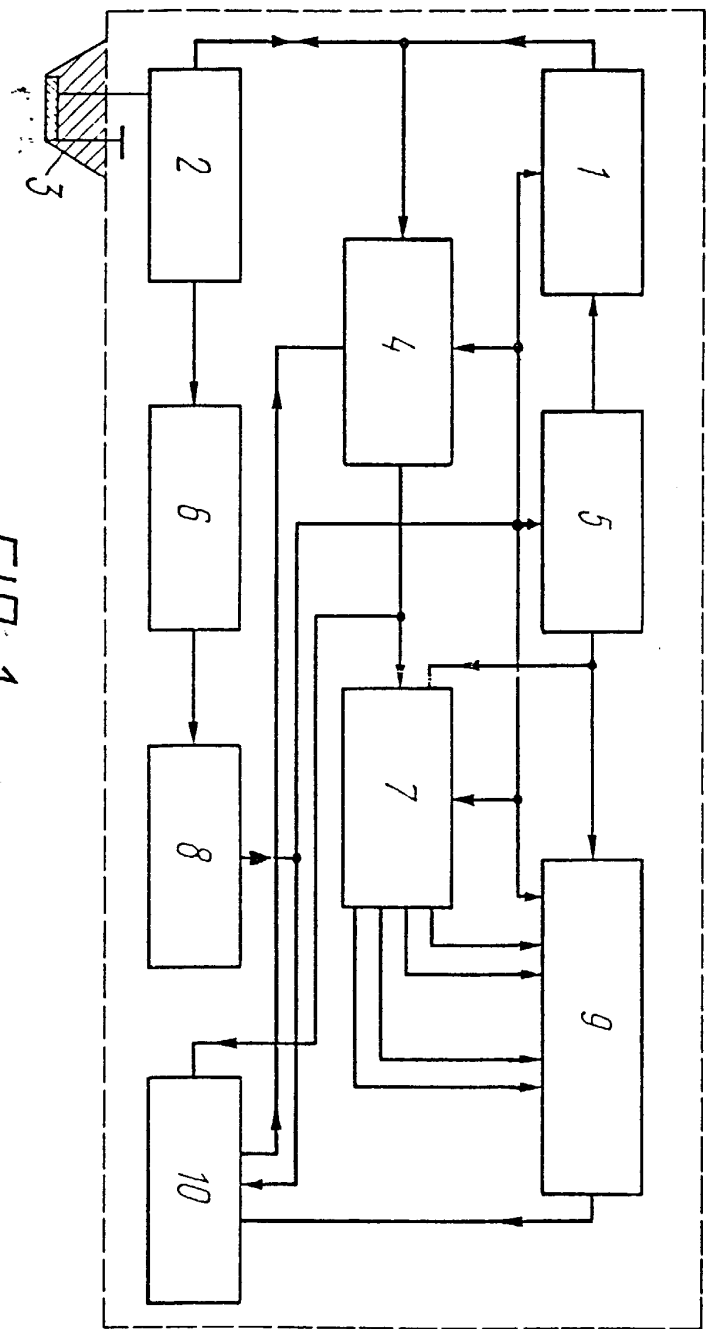


FIG. 1

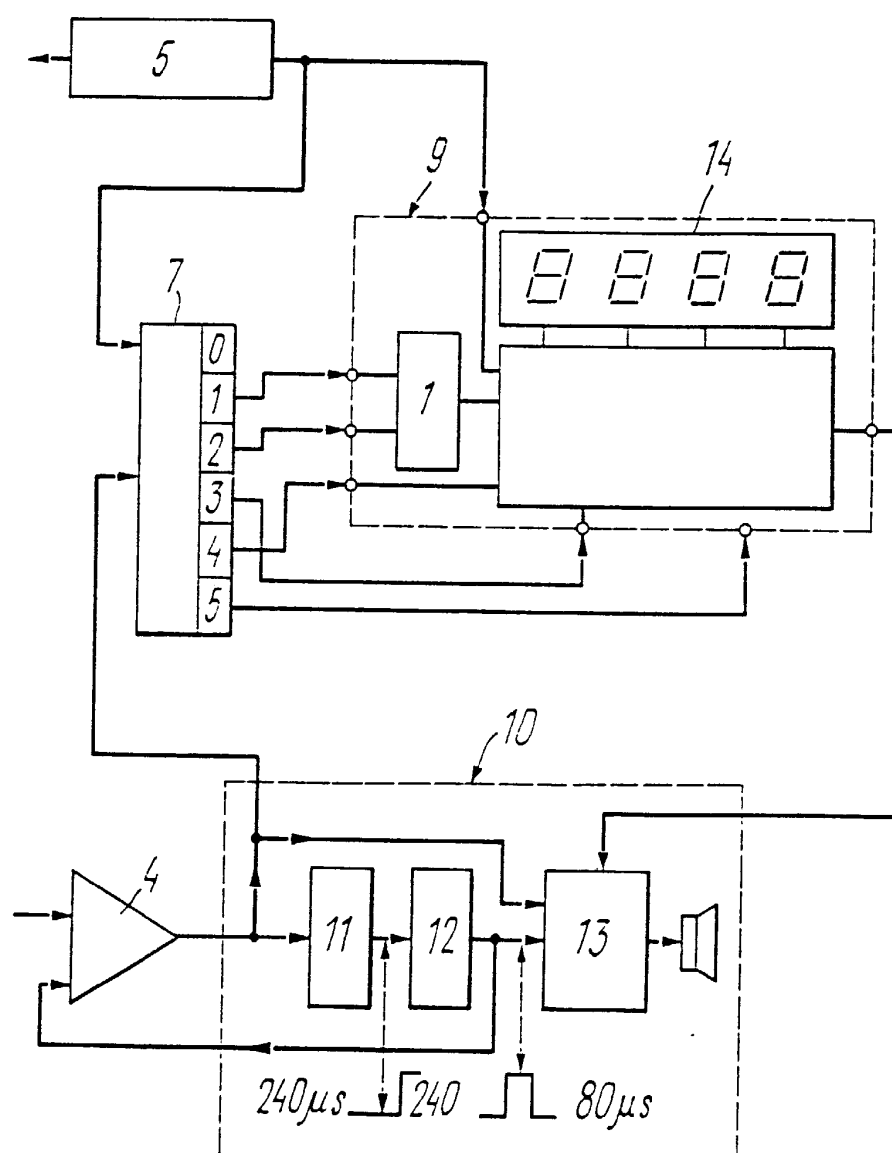
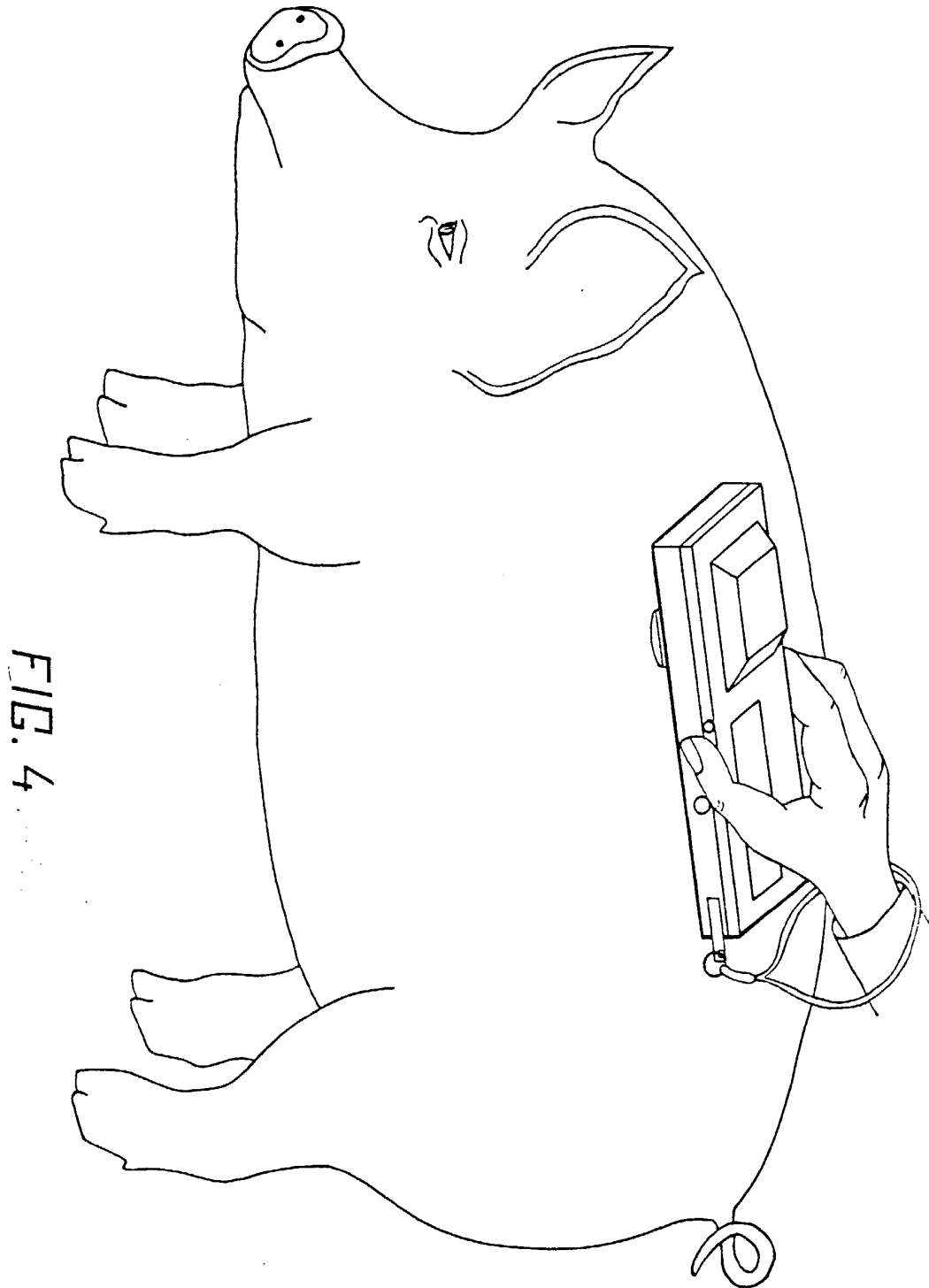


FIG. 2



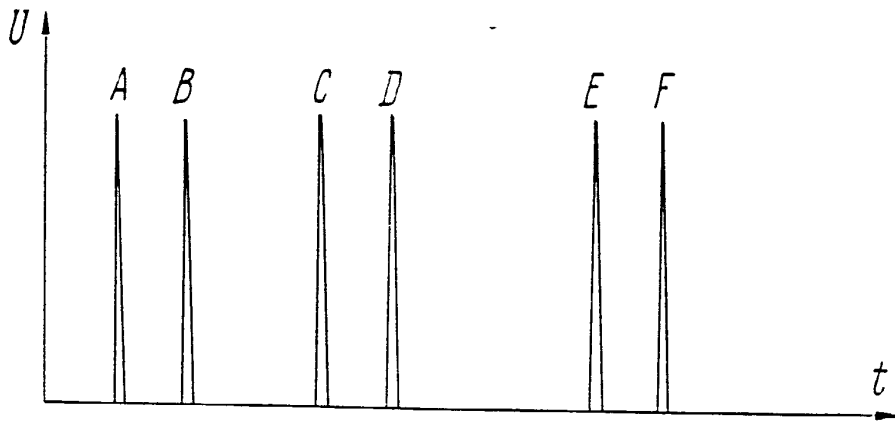


FIG. 5

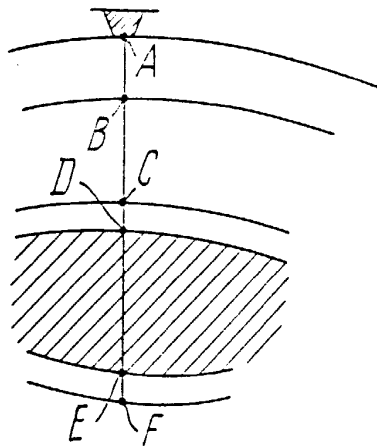


FIG. 3