



Patentdirektoratet

TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 1316/92

(51) Int.Cl.6

G 01 N 29/00

(22) Indleveringsdag: 28 okt 1992

A 22 B 7/00

(41) Alm. tilgængelig: 29 apr 1994

(45) Patentets meddelelse bkg. den: 15 jan 1996

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(73) Patenthaver: *SFK-Technology A/S; Vandtårnsvej 77; 2860 Søborg, DK

(72) Opfinder: Peter *Haagensen; DK

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Apparat til undersøgelse af slagtekroppe

(56) Fremdragne publikationer

WO off.g.skrift nr. 83/02053

DE off.g.skrift nr. 3915513

US pat. nr. 4785817

1316-92

(57) Sammendrag:

Apparat til undersøgelse af slagtekroppe (26, 27) ved hjælp af ultralyd, på en slagtelinie (30), hvor en ultralydtransducer (10) får kontakt med slagtekroppenes (26) overflade. Ultralydtransduceren (10) er indrettet til at monteres ubevægeligt på slagteliniens stationære ramme (37) således, at slagteliniens transportmekanisme (33, 34) for slagtekroppe bevæger slagtekroppene (26) hen over ultralydtransduceren (10) hvilende på denne med en væsentlig del af deres vægt.

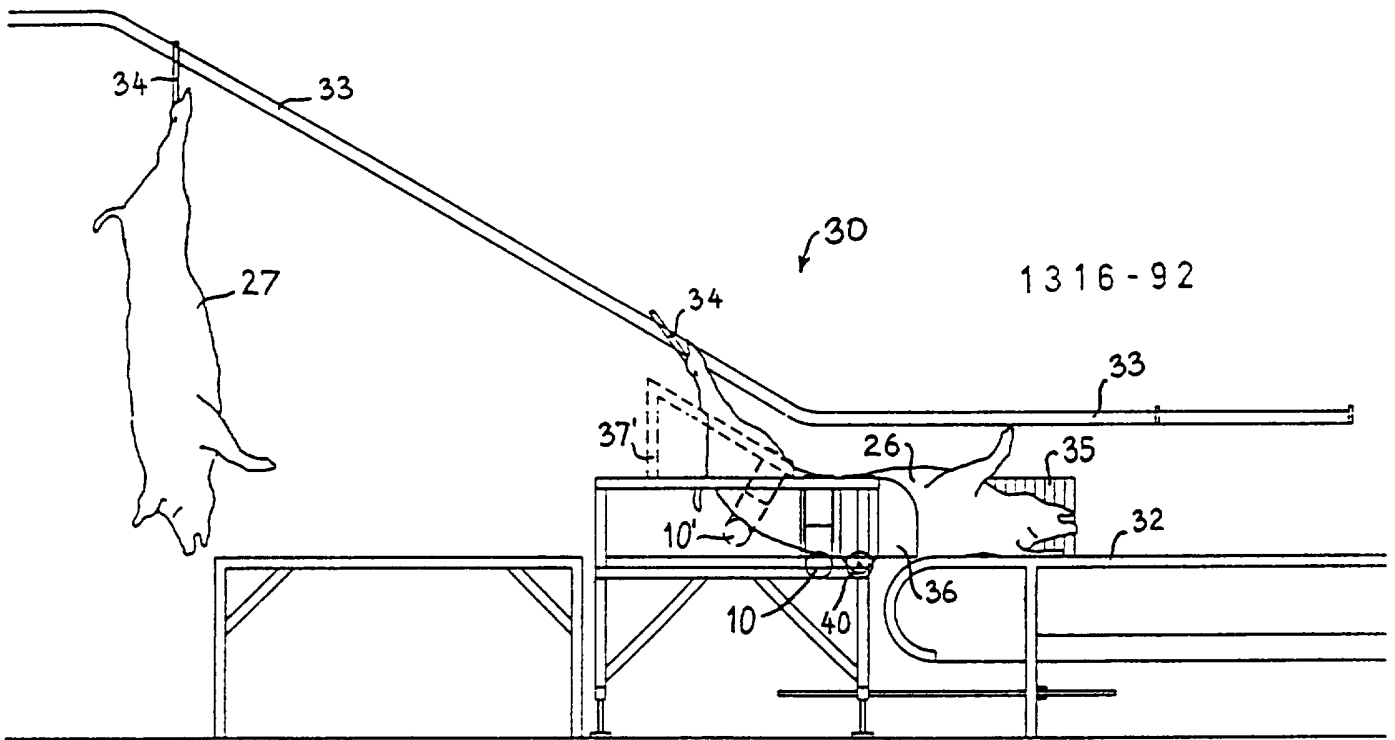


Fig. 3

Opfindelsen angår et apparat til undersøgelse af slagtekroppe ved hjælp af ultralyd, hvor en ultralydtransducer er indrettet til at få kontakt med en slagtekrops overflade.

5

Ultralydtransduceren i et sådant apparat har et eller flere transducerelementer, som på kendt måde udsender et ultralydsignal, hvis frekvens typisk ligger i MHz området, og når et transducerelement har kontakt med et legeme (eksempelvis et menneskes legeme eller en slagtekrop), udbreder ultralydsignalet sig i legemet, hvor inhomogeniteter vil reflektere en del af energien i ultralydsignalet, og en del af den reflekterede energi modtages og detekteres af transducerelementet, som udsendte signalet, eller af andre transducerelementer, som omsætter det modtagne signal til et elektrisk signal, som på kendt måde behandles i et apparat, som ultralydtransduceren er tilsluttet. Ud fra de modtagne signaler kan der udledes informationer om legemets strukturer langs ultralydsignalernes udbredelsesvej i legemet. Ved på kendt måde at bevæge ultralydtransduceren hen over legemets overflade kan der fås informationer om legemets indvendige strukturer langs et antal udbredelsesveje, og disse informationer kan på kendt måde sammensættes til todimensionale billeder, som repræsenterer legemets indvendige strukturer.

15
20
25

Det er opfindelsens formål at anvise et apparat til undersøgelse af slagtekroppe ved hjælp af ultralyd med henblik på at opnå sådanne informationer, som kan danne basis for bl.a. en klassifikation af slagtekroppe. Slagtekroppe klassificeres traditionelt ud fra kødmængde, fordeling af kød og fedt etc.

30

Der kendes apparater til klassifikation af slagtekroppe, hvor tynde sonder stikkes ind på veldefinerede steder på slagtekroppens overflade, hvor fordelingen af kød og fedt i sondens indstiksretning måles i disse positioner.

35

Hertil kræves et ret omfattende og kostbart apparatur, som kun giver målinger i et begrænset antal positioner med deraf følgende usikkerhed i klassificeringen. Af hensyn til sondernes sårbarhed er det uhensigtsmæssigt og kostbart at måle i et stort antal positioner med et sådant apparatur.

Det er kendt fra følgende patentpublikationer at anvende ultralyd til undersøgelse af slagtekroppe: DK 4965/77, DE-A-3 315 513, FR-A-2 545 010, GB-A-2 213 263, US-A-3 496 764, US-A-4 785 817 og US-A-5 079 951. I disse kendte apparater anvendes enten en bevægelig ultralydtransducer, som manuelt eller automatisk føres hen over en slagtekrops overflade, eller der anvendes transducere i et vandbad, hvori slagtekroppen neddykkes. Alle de deri omhandlede apparater er dog enten væsentligt mere komplicerede eller mere unøjagtige end apparatet i den foreliggende opfindelse.

Det er formålet med opfindelsen at anvise et apparat til undersøgelse af slagtekroppe med henblik på bl.a. klassifikation af slagtekroppene. Apparatet skal være kompakt og robust og kunne monteres på de fleste slagtelinier uden væsentlige indgreb i disse.

Dette formål opnås med et apparat som angivet i krav 1, som beskriver en kommerciel udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen, idet ultralydtransduceren er indrettet til at monteres ubevægeligt på en slagtelinies stationære ramme. Enhver slagtelinie omfatter en transportmekanisme til fremføring af slagtekroppe mellem slagteliniens forskellige behandlingsstationer, og idet apparatets ultralydtransducer ifølge opfindelsen er monteret ubevægeligt på slagteliniens ramme, vil slagteliniens transportmekanisme under fremføringen føre slagtekroppene forbi ultralydtransduceren, som anbringes på et hensigtsmæssigt sted på slagtelinien, så der skabes kontakt mel-

lem ultralydtransduceren og slagtekroppene. Traditionelt bevæges ultralydtransduceren i forhold til det legeme, som skal undersøges, men ifølge opfindelsen er det slagtekroppene, som bevæges i forhold til den stationære ultralydtransducer. Da alle slagtekroppene bevæges på hovedsagelig ens måde, opnås der stor reproducerbarhed af målingerne, og den ubevægeligt monterede ultralydtransducer behøver således ikke som hos kendte systemer at være let for kunne bevæges, men kan tværtimod gøres robust, idet den ikke skal kunne håndteres under brugen.

Der kan anvendes en ultralydtransducer med blot ét enkelt transducerelement, hvor der ved slagtekroppens bevægelse henover transducerelementet foretages en scanning langs en enkelt udvalgt linie, men ultralydtransduceren kan med fordel som angivet i krav 2 forsynes med et antal transducerelementer anbragt ubevægeligt langs en krum kurve, som er tilpasset slagtekroppenes krumning, idet der herved bliver mulighed for undersøgelse og eventuelt todimensional snitbilleddannelse for hvert transducerelement, idet disse kan fordeles på tværs af transportmekanismens fremføringsretning for slagtekroppe. Herved kan der undersøges meget store områder af hver slagtekrop, og ud fra snitbillederne kan der udtrages informationer af tredimensional karakter.

Krav 3 omhandler en foretrukken udførelsesform for opfindelsen, hvor ultralydtransducerens transducerelementer vender opad, og apparatets transportmekanisme er indrettet til at bevæge slagtekroppe hen over ultralydtransduceren hvilende på denne med en væsentlig del af deres vægt, hvorved der skabes god kontakt mellem ultralydtransducerens transducerelementer og slagtekroppene.

Det er hensigtsmæssigt at anbringe apparatet ifølge opfindelsen på en slagtelinie umiddelbart efter hårstøder og stødebord, idet slagtekroppene netop på dette sted har

fået hårene fjernet og har en våd og glat overflade, som egner sig til undersøgelse ved hjælp af ultralyd. Dette sted på slagtelinien er velvalgt, idet slagtekroppene her kommer fra hårstøderen liggende vandret på stødebordet, og slagteliniens transportmekanisme løfter herefter slagtekroppene op hængende i bagbenene og fører dem videre til svidning, hvorefter undersøgelse ved hjælp af ultralyd ikke længere er hensigtsmæssig. Apparatet ifølge opfindelsen kan derfor med fordel anbringes netop på dette sted på slagtelinien, hvor transportmekanismen med en kontrolleret og nogenlunde jævn hastighed løfter slagtekroppene op fra liggende tilstand og til hængende tilstand, idet dette er det eneste sted på slagtelinien, hvor slagtekroppene fremføres i deres længderetning, hvorved der foretages en scanning af slagtekroppene langs ryggen startende ved deres bagende og sluttende ved nakken.

For at lede slagtekroppene hen over ultralydtransduceren kan apparatet som angivet i krav 4 have en sliske, som definerer en føringsvej hen over ultralydtransduceren, hvor ultralydtransduceren og slisken har tværsnit på tværs af fremføringsretningen, som svarer til hinanden uden dog nødvendigvis at være identiske. For at sikre god kontakt mellem ultralydtransducerens transducerelementer og slagtekroppene under fremføring på slisken, kan ultralydtransduceren med fordel rage op eller udgøre en forsnævring af fremføringsvejen, idet der herved opnås en veldefineret deformation af slagtekroppene og deraf følgende veldefineret kontaktryk.

I det følgende beskrives en foretrukken udførelsesform for opfindelsen med henvisning til tegningen, hvor fig. 1 viser et lodret snit gennem en ultralydtransducer,

fig. 2 viser ultralydtransducere i fig. 1 set i perspektiv,

5 fig. 3 viser en opstalt af en slagtelinie, hvor opfindelsen anvendes, og

fig. 4 viser slagtelinien i fig. 3 set ovenfra.

10 Fig. 1 og 2 viser en ultralydtransducer af form som et rør med cirkulært tværsnit hvis diameter her er ca. 100 mm. Ultralydtransducere 10 har en vandret midterdel 11 og to laterale dele 12 og 13, som hver danner en vinkel på 45° med den vandrette midterdel. Hver af de laterale dele 12 og 13 er forbundet med den vandrette midterdel 11 ved konkave stykker 14, 15. Ultralydtransducere 10 danner således et krumbøjet eller bøjleformet rørstykke, som er lukket i enderne 16, 17 og vender sin konkave side opad. Langs ultralydtransducere 10's opadvendende flade har denne i positioner, som hver svarer til det højst liggende punkt på rørets tværsnitsskurve det pågældende sted, et antal transducerelementer 18, som på kendt men ikke vist måde hver er forbundet til et apparat, som kan tilføje elektriske signaler til transducerelementerne 18 således, at disse bringes i svingninger ved en ultralydfrekvens. Når transducerelementerne 18 er i kontakt med et medium som f.eks. en slagtekrop, som kan transmittere ultralydsignaler, vil ultralydsignaler udbrede sig fra respektive transducerelementer 18 langs lydudbredelsesretninger 19, som er beliggende i mediet. Hvert transducerelement 18 er ligeledes på kendt måde indrettet til at modtage reflekterede eller spredte ultralydsignaler fra mediet, og som ankommer til transducerelementet fra mediet langs respektive udbredelsesretninger 19.

35 I fig. 2 er ultralydtransducere 10 vist monteret på en plade 20, hvortil den eksempelvis er svejset eller boltet fast. Pladen 20 er forsynet med et antal huller 21 såle-

des, at pladen 20 med ultralydtransducere 10 ved hjælp af bolte gennem hullerne 21 kan fastgøres ubevægeligt og i den viste position på en slagtelinies stationære ramme.

5 Fig. 3 og 4 viser en del af en slagtelinie 30. En slagtekrop 25 er i en retning, som er angivet med en pil 31, ført fra slagteliniens hårstøder (ikke vist) og er i fig. 4 vist liggende på slagteliniens stødebord 32. I hårstøder
10 deren har slagtekroppen fået fjernet alle sine hår, og den overflade er her våd og glat, så der kan opnås god akustisk kontakt med ultralydtransducere 10 (se senere).

Slagtelinien har en transportmekanisme for slagtekroppe, og som omfatter en glidestang 33, som hænger ned fra lof-
15 tet. Over stødebordet 32 er glidestangen 33 anbragt i lav højde, hvorefter glidestangen 33 over et stykke med stigning i resten af slagtelinien er anbragt i en højde, hvor svinekroppe 27 transporteres hængende gennem slagtelini-
20 en. Liggende på stødebordet får slagtekroppene stukket krogformede hængejern 34 gennem bagbenene, hvorefter transportmekanismen ved hjælp af hængejernene 34 trækker slagtekroppene i retning mod venstre på stødebordet 32 med bagbenene først.

25 En ledeplade 35 leder slagtekroppene hen til en bane 36 til positionering af slagtekroppene i deres tværretning. Banen 36 er en sliske eller en trugformet bane med et opadtil åbent tværsnit, som svarer til tværsnittet af ultralydtransducere 10, som det fremgår af fig. 1. Ul-
30 tralydtransducere 10 er her anbragt, så der findes et stykke af den sliskeformede bane 36 såvel opstrøms som nedstrøms for ultralydtransducere 10, og som det fremgår af fig. 3, er ultralydtransducere 10 anbragt således, at oversiden af transducerens vandrette midterdel 11 rager
35 en smule længere op end den indvendige bund af banen 36. Banen 36 har endvidere et tværsnit, som er en smule mere åbent end tværsnittet af ultralydtransducere 10.

I fig. 3 ses hvorledes, en slagtekrop 26 ved hjælp af trækket fra et hængejern 34 fører slagtekroppen 26 fra stødebordet 32 og ind på den trugformede bane 36 med ryggen nedad og bagbenene fremad i bevægelsesretningen. Her-
ved føres slagtekroppen 26 hen over ultralydtransducere
10 hvilende på denne med en del af sin egen vægt. Idet ultralydtransducere 10 udgør en forsnævring af tværsnittet af ledebanen 36 sikres det, at ultralydtransducere 10 til enhver tid har god kontakt med slagtekroppens overflade. Ultralydtransducere 10's højde i forhold til ledebanen 36 kan justeres efter behov med henblik på at regulere den del af slagtekroppens vægt, der hviler på ultralydtransducere.

Ultralydtransducere 10 er på dette sted fastgjort ubevægeligt til en stationær ramme 37 af slagtelinien.

I fig. 3 er vist en ultralydtransducer 10' i en alternativ position, hvor den er stillet skråt og er fastgjort ubevægeligt til slagteliniens stationære ramme 37'.

Ved hjælp af det her viste arrangement føres en slagtekrop hen over ultralydtransducere 10, hvorpå slagtekroppen hviler med en del af sin egen vægt, og slagtekroppen undersøges i hele sin længde fra hale til nakke, idet transportmekanismen fører slagtekroppene i deres længderetning fra liggende tilstand til lodret hængende tilstand, hvilket er illustreret ved en slagtekrop 27, som føres til slagteliniens næste station, hvor der foretages en svidning af slagtekroppene.

For at billeddannelsen ved hjælp af ultralyd kan være målfast, forudsættes det med ovenfor beskrevne arrangement, at slagtekroppene fremføres hen over ultralydtransducere med konstant hastighed ved hjælp af transportmekanismen. Såfremt dette ikke er tilfældet, kan slagtelinien forsynes med en encoder 40 af kendt type, og som er

anbragt i forbindelse med den sliskeformede bane 36 og i nærheden af ultralydtransducere 10. Encoderen 40 kan på kendt måde have et hjul, som roterer ved slagtekroppens 26 bevægelse hen over hjulet, og encoderen 40 afgiver da på kendt måde impulser i takt med fremføringen. Disse impulser bruges til synkronisering af ultralydsignalerne fra transducerelementerne 18 således, at der dannes en entydig sammenhæng mellem de dannede ultralydbilleder og de tilsvarende positioner i slagtekroppen. Ved ændring af en stiv ultralydtransducer 10 med flere transducerelementer 18 opnås endvidere målfasthed på tværs af slagtekroppene.

De fleste slagtelinier har den her omtalte konfiguration, hvor slagtekroppene forlader slagteliniens hårstøder liggende vandret på et stødebord, hvorefter de umiddelbart føres videre langs en transportmekanismes glidestang til svidning, og ultralydtransduceren 10 kan følgelig anbringes på de fleste slagtelinier på det viste sted, hvor slagtekroppene overføres fra liggende tilstand og til hængende tilstand. Den bevægelse, som slagtekroppene herved udfører, udnyttes med apparatet ifølge opfindelsen til at skabe en indbyrdes bevægelse mellem den stillestående ultralydtransducer 10 og slagtekroppene.

Det ses, at der herved med simple midler kan opnås en meget stor datamængde, som indeholder nøjagtige og målfaste oplysninger om slagtekroppenes indvendige strukturer opmålt i hele deres længderetning samt på tværs af kroppen. Det er herefter muligt ved hjælp af computerprogrammer at orientere sig fuldstændigt i denne store datamængde, idet eksempelvis bestemte knogler let lader sig identificere og kan danne udgangspunkt for orientering i datamængden. Den indsamlede datamængde udgør en fuldstændig helhed, og det er derfor muligt at orientere sig fuldstændigt og entydigt i såvel længdesnitbilleder som tværnsnitbilleder og kombinationer deraf, også selv om slagtekroppene under

fremføringen ligger skævt eller ændrer position undervejs. Der kan herved opnås en næsten fuldstændig anatomisk opmåling af slagtekroppene, herunder især en opmåling og klassificering af det enkelte kødstykke, hvor ikke blot kødstykkets størrelse og vægt udmåles, men også

5 kødstykkets indhold og fordeling af intramuskulært fedt. Endvidere er det muligt at detektere abscesser og blodunderløb, som er vanskelige at detektere med traditionelt apparatur til opmåling og klassificering.

10

Opstillingen i fig. 3 og 4 kan på enkel måde udvides med apparatur, som gør det muligt også at bestemme slagtekroppenes køn. Slagtekroppene fremføres som vist med bagbenene adskilt og vendende fremad i fremføringsretningen.

15

En ekstra ultralydtransducer kan monteres på en bevægelig arm, så at den rager ind mellem slagtekroppenes bagben og aftaster området, hvor kønsdelene er beliggende. Ved den videre fremføring af slagtekroppene skubber disse den ekstra transducer til side, og den forstyrrer på ingen

20 måde målingen som ovenfor omtalt.

25

30

35

P a t e n t k r a v:

- 5 1. Apparat til undersøgelse af slagtekroppe ved hjælp af ultralyd og omfattende en ultralydtransducer (10), som er indrettet til at få kontakt med en slagtekrops (26) overflade, k e n d e t e g n e t ved, at ultralydtransduceren (10) er indrettet til at monteres ubevægeligt på en stationær ramme.
- 10 2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at ultralydtransduceren (10) omfatter et antal transducer-elementer (18) anbragt ubevægeligt langs en krum kurve og vendende indad mod kurvens krumning.
- 15 3. Apparat ifølge krav 1-2, og hvor ultralydtransduceren er monteret ubevægeligt på en stationær ramme (37) og med sine transducerelementer (18) vendende opad, k e n d e t e g n e t ved, at apparatet omfatter en transportmekanisme (33, 34) for slagtekroppe (26, 27), og at ultralydtransduceren (10) og transportmekanismen (33) er anbragt således i forhold til hinanden, at transportmekanismen (33) er indrettet til at bevæge slagtekroppe (26) hen over ultralydtransduceren (10) hvilende på denne med en væsentlig del af deres vægt.
- 20 4. Apparat ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at det til definering af en føringsvej for slagtekroppe (26) hen over ultralydtransduceren (10) har en sliske (36) med et tværsnit svarende til ultralydtransducerens (10) krumning.
- 30 5. Apparat ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at ultralydtransducerens (10) lavest beliggende punkt til kontakt med slagtekroppe (26) rager længere op end tilsvarende nærliggende punkter af slisken (36).
- 35

6. Apparat ifølge krav 4-5, k e n d e t e g n e t ved, at ultralydtransducere (10) udgør en forsnævring af fø-
ringsvejen (36) for slagtekroppe.

5 7. Slagtelinie (30), k e n d e t e g n e t ved, at den omfatter et apparat ifølge krav 3-6.

10 8. Slagtelinie (30) ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at apparatet er anbragt nedstrøms for slagteliniens hårstøder.

9. Slagtelinie (30) ifølge krav 7-8, k e n d e t e g -
n e t ved, at apparatet er anbragt opstrøms for slagte-
liniens svideapparat.

15 10. Slagtelinie (30) ifølge krav 7-9, k e n d e t e g -
n e t ved, at transportmekanismen (33) er indrettet til
at føre slagtekroppene hen over ultralydtransducere (10)
på langs af deres længderetning og med ryggen mod ultra-
20 lydtransducere (10).

25

30

35

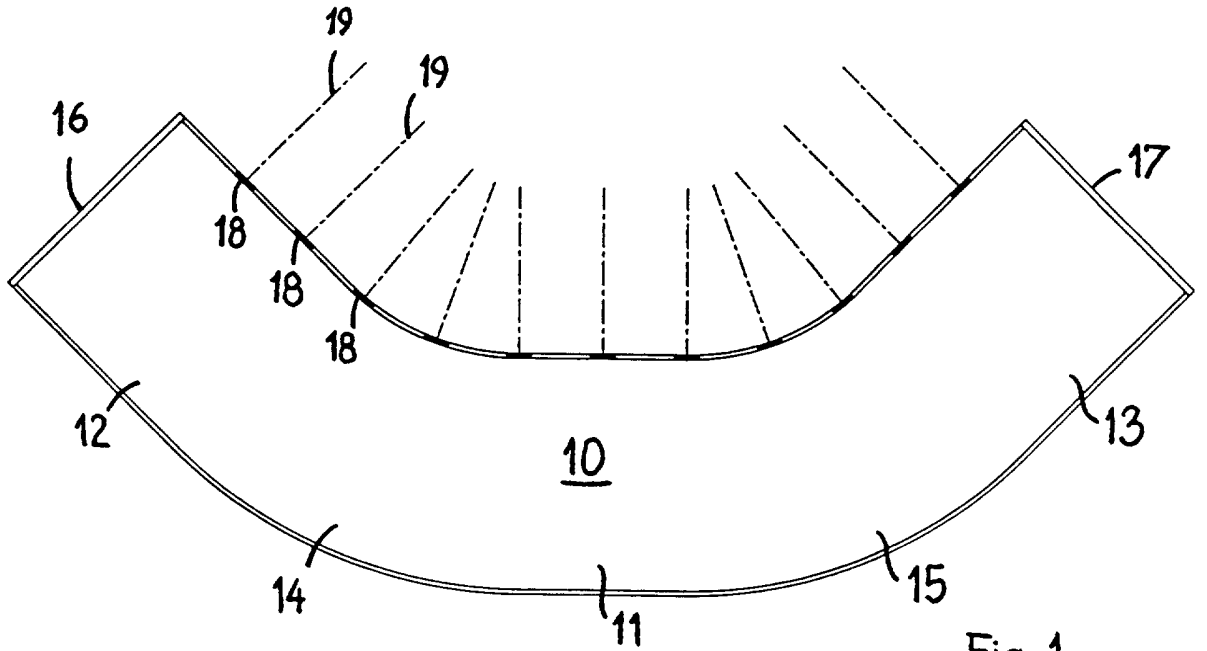


Fig. 1

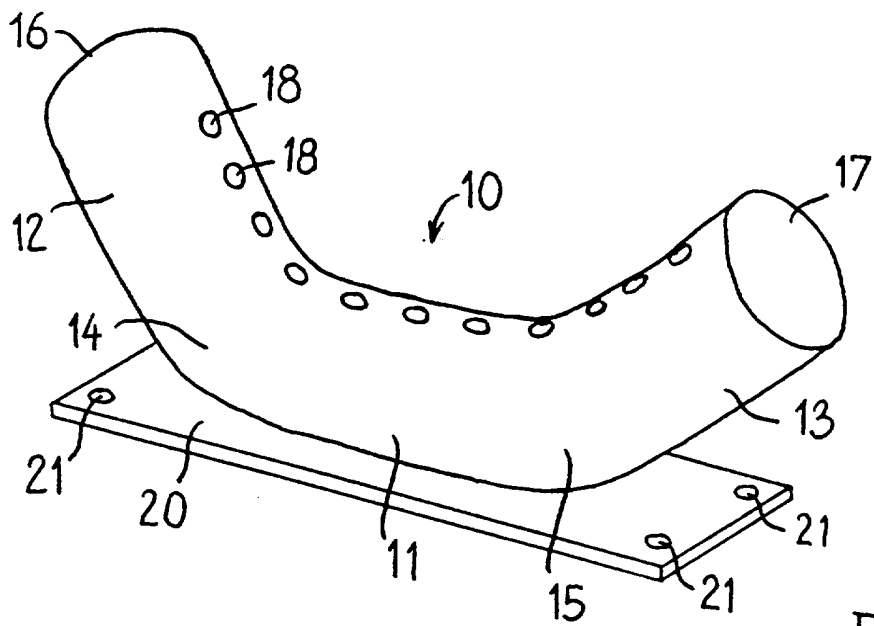


Fig. 2

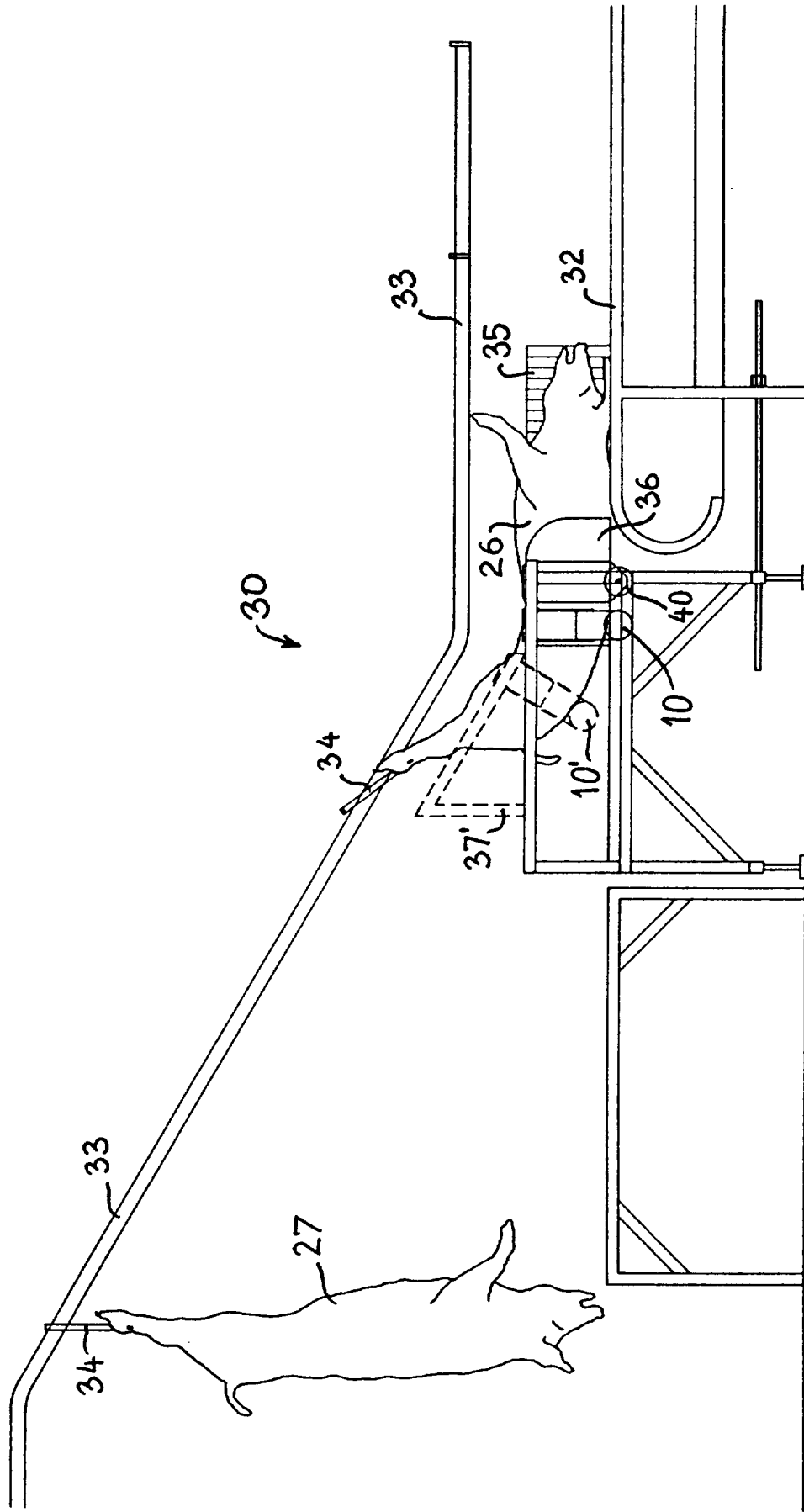


Fig. 3

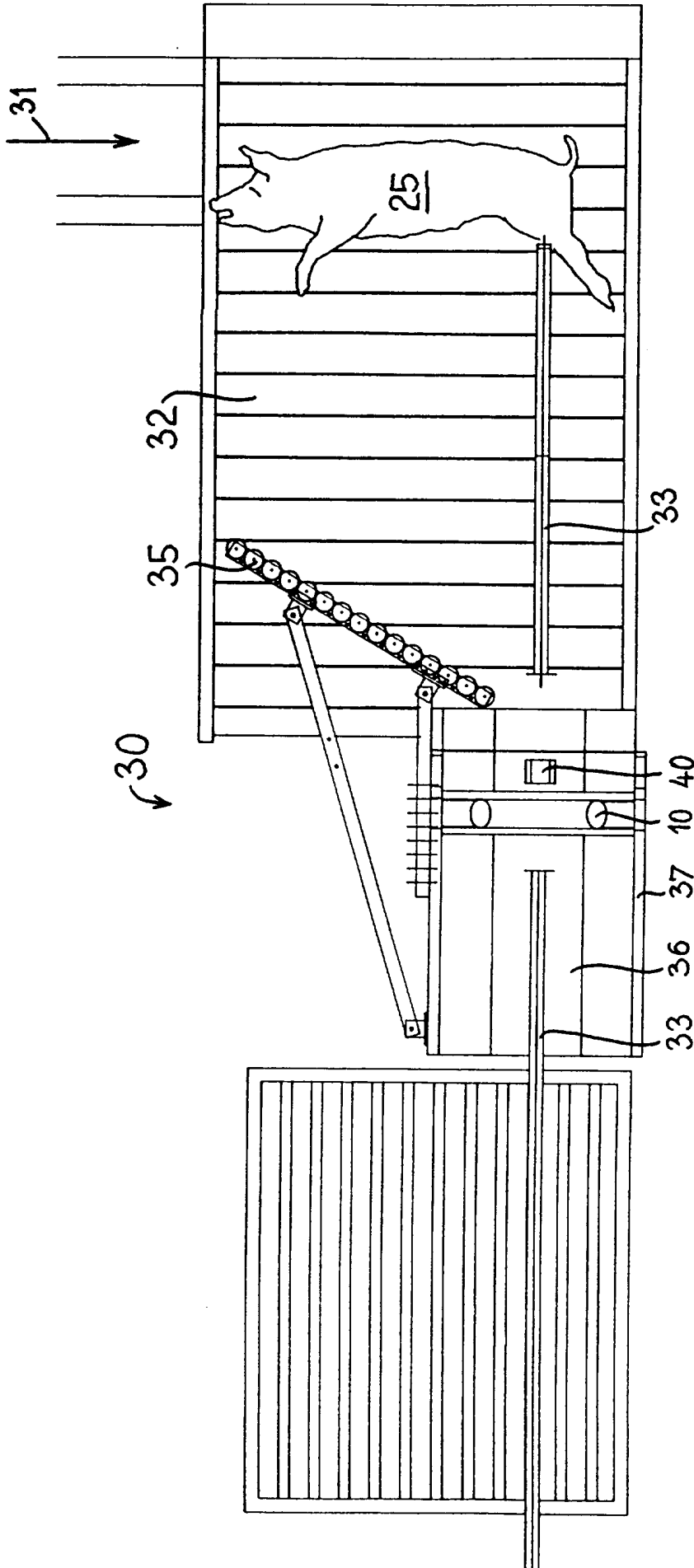


Fig. 4