

19



Octrooiraad
Nederland

11

Publikatienummer: **9201472**

12 A TERINZAGELEGGING

21

Aanvraagnummer: **9201472**

22

Indieningsdatum: **18.08.92**

51

Int.Cl.⁵:
**G06K 9/56, G01N 33/12,
A22C 18/00**

30

Voorrang:
23.08.91 DK 1504/91

43

Ter inzage gelegd:
16.03.93 I.E. 93/06

71

Aanvrager(s):
**Slagteriernes Forskningsinstitut te Roskilde,
Denemarken**

72

Uitvinder(s):
**Per Lundsryd Jensen te Veksoe Sjaelland,
Denemarken. Torben Nielsen te Jaegerspris,
Denemarken. Hans Henrik Thodberg te
Roskilde, Denemarken**

74

Gemachtigde:
**Ir. L.C. de Bruijn c.s.
Nederlandsch Octrooibureau
Scheveningseweg 82
2517 KZ 's-Gravenhage**

54

Werkwijze en inrichting ten gebruike bij de individuele behandeling van stukken vlees

57

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze en een inrichting voor de individuele behandeling van stukken vlees. De gegevensverwerking van het geregistreerde beeld in de computer bestaat uit een directionele filtering waarbij een bepaalde richting in het beeld wordt benadrukt, teneinde een gezocht gebied van het vleesoppervlak beter te lokaliseren.

Werkwijze en inrichting ten gebruike bij de individuele behandeling van
stukken vlees

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor de individuele
5 behandeling van stukken vlees, bestaande uit de volgende stappen: het
belichten van een stuk vlees door middel van een lichtbron, het opnemen
van een videobeeld van het vleesoppervlak door middel van een video-
camera, het registreren van het opgenomen beeld, het via gegevens verwer-
ken van het beeld in een computer om bepaalde gebieden van het vlees-
10 oppervlak te lokaliseren, zoals bepaalde anatomische gebieden, het uit-
voeren van een signaal in afhankelijkheid van de lokalisering, en het
gebruik van het signaal om de daaropvolgende behandeling van het stuk
vlees te sturen.

In verbinding met de automatische behandeling van karkassen werd
15 voorgesteld om video-opnames te gebruiken om de uiterlijke kenmerken van
het karkas te bepalen en de behandeling uit te voeren op basis van de
gevonden kenmerken. Video-opnames kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt in
verbinding met de half- of volautomatische classificatie van karkassen.
Een videobeeld van het karkas wordt geregistreerd, en het geregistreeerde
20 beeld wordt via gegevens verwerkt om de werkelijke vorm en kleur te vin-
den die belangrijke parameters zijn voor de classificatie van een karkas.

Een andere toepassing van video-opnames bestaat uit het bepalen van
de vlees/vet-verhouding van een karkas. Er wordt een beeld opgenomen van
het oppervlak dat wordt verschaft wanneer een karkas in twee helften
25 wordt verdeeld, waarna het opgenomen beeld via gegevens wordt verwerkt.
De grijze gebieden van het beeld worden beschouwd vlees te zijn, terwijl
de witte gebieden het vet weergeven. De zwarte gebieden worden niet ge-
bruikt daar deze de achtergrond vormen.

Video-opnames kunnen eveneens worden gebruikt in verbinding met de
30 half- of volautomatische behandeling van karkassen, bijvoorbeeld voor de
automatische instelling of aanpassing van een zaag die de helften van een
karkas in stukken moet snijden. Door een geschikte gegevensverwerking van
een beeld van het karkas kan de positie van vooraf bepaalde anatomische
delen die overeenstemmen met de snijpositie worden gevonden. De positie
35 van de zaag of van het karkas kan dan worden aangepast overeenkomstig de
gevonden positie, zodat op de correcte plaats wordt gesneden. Anatomische
delen die voor dit doel kunnen worden gebruikt zijn bijvoorbeeld de voor-
poten of de ruggegraat van een gedeeld karkas.

Het geregistreerde beeld wordt meestal alleen maar gebruikt om de contour van het karkas te bepalen, zodat de lokalisering van het anatomische gebied op basis van de contouregevens moet worden uitgevoerd. De nauwkeurigheid en de variatie van de behandeling die op karkassen op basis van dergelijke lokaliseringen kan worden uitgevoerd is echter beperkt.

Inwendige anatomische delen, die in gedeelde karkassen kunnen worden gezien, vormen een meer nauwkeurige referentie voor de geautomatiseerde behandeling. De lokalisering van de afzonderlijke delen van de ruggegraat zou bijvoorbeeld een aanzienlijk hogere nauwkeurigheid kunnen verschaffen bij de bepaling van de snijposities dan bijvoorbeeld de contour. Precisie is wezenlijk wanneer een gedeeld karkas in drie delen wordt gesneden.

Het probleem is echter dat het uitermate moeilijk is om een video-beeld te verschaffen waarin de anatomische delen kunnen worden geïdentificeerd en met voldoende zekerheid kunnen worden gelokaliseerd. Dit kan gedeeltelijk worden veroorzaakt doordat er een relatief slecht contrast is in het beeld tussen de afzonderlijke delen, gedeeltelijk doordat de karkassen verschillend kunnen zijn gebouwd, en gedeeltelijk doordat er in sommige gevallen losse membranen of stukjes vlees zijn die tijdens het splijten naar binnen zijn getrokken en de gezochte anatomische delen bedekken en bijgevolg de aanwezigheid daarvan onscherp maken of verbergen.

Het doel van de onderhavige uitvinding is een werkwijze te verschaffen waarmee anatomische delen met grote zekerheid onder in slachthuizen voorkomende omstandigheden kunnen worden gelokaliseerd.

De werkwijze van de uitvinding wordt daardoor gekenmerkt, dat de gegevensverwerking van het geregistreerde beeld in de computer bestaat uit een directionele filtering, waarbij een bepaalde richting in het beeld wordt benadrukt.

Door middel van deze directionele filtering worden de anatomische structuren verduidelijkt, die in dezelfde richting lopen als de genoemde richting van het beeld. De positie van de anatomische delen met dergelijke structuren kan derhalve met grotere zekerheid worden bepaald, zodat op deze manier een verbeterde automatische behandeling van de stukken vlees in slachthuizen kan worden uitgevoerd.

Door middel van de onderhavige werkwijze is het mogelijk om bepaalde anatomische gebieden in een gespleten varkenskarkas met een zodanige nauwkeurigheid te lokaliseren, dat deze bij een automatische snijmachine

kan worden gebruikt. Gestuurd door de verkregen lokalisingsgegevens kan een helft van een karkas automatisch in drie delen worden gesneden, namelijk het voorste stuk, het middelste stuk en de ham.

Uit tests is gebleken dat de snijbewerkingen even nauwkeurig worden
5 uitgevoerd als het tegenwoordig toegepaste handmatige snijden.

Anatomische gebieden die geschikt bleken te zijn door driedeling van een karkas zijn de verbindingen van de ruggegraat, met name de schijven tussen bepaalde ruggewervels en de schijf tussen de laatste ruggewervel en de eerste staartwervel (de sterke kromming van de ruggegraat).

10 Een voordeel van de onderhavige meetwerkwijze is dat er geen mankracht is vereist en dat ze bovendien niet destructief is, dat wil zeggen dat het vlees ten gevolge van de meting niet slechter wordt.

Het is gebleken dat de werkwijze zo snel kan worden uitgevoerd, dat per uur bijvoorbeeld 360 karkassen kunnen worden gemeten en behandeld,
15 hetgeen in de meeste slachthuisomstandigheden voldoende is.

Onderstaand worden een aantal uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding genoemd.

De directionele filtering kan worden uitgevoerd door middel van een matrix, waarvan de nummers in de ene richting hoger zijn dan in andere
20 richtingen.

Een vierkante matrix met minimaal $3 * 3$ en maximaal $7 * 7$ elementen kan worden gebruikt.

De gegevensverwerking kan verder zijn ontworpen om gebieden met een bepaalde breedte te benadrukken.

25 Voor elke lijn die in het beeld kan worden getrokken evenwijdig met een bepaalde richting kan een sommering van de lichtwaarden van de pixels van de beelden wordt uitgevoerd, waarna de verkregen somwaarden kunnen worden gebruikt om een bepaald gebied te lokaliseren.

De somwaarden kunnen worden onderworpen aan een niet-lineaire
30 transformatie.

Het van de somwaarden afgeleide gegevensstel kan worden gebruikt voor het aanpassen van een vormplaat die de gezochte anatomische gebieden weergeeft, waarbij de vormplaat bij voorkeur wordt verschoven en verlengd totdat de grootste gelijkenis met de door de waarden van het gegevensstel
35 gevormde curve wordt bereikt.

De lichtbron kan zodanig worden geplaatst dat deze een schaduwgebied in het gezichtsveld van de videocamera vormt, waarbij de optische assen van de videocamera en de lichtbron een hoek ten opzichte van elkaar vormen.

Gebaseerd op een gelokaliseerd gebied, bijvoorbeeld tussen twee specifieke ruggewervels van een karkas, kan door de computer een berekening worden gemaakt overeenkomstig een algoritme dat - indien gewenst - gegevens kan bevatten over de afmeting, het gewicht en het geslacht van het karkas en kan een van de berekening afhankelijk signaal worden uitgevoerd naar een behandelingsmachine voor de stukken vlees om de posities van zijn gereedschappen aan te passen, bijvoorbeeld in een snijmachine teneinde de positie van de zaag aan te passen teneinde een correcte snijbewerking uit te voeren op bijvoorbeeld de ham van een karkas.

10 Een inrichting ten gebruike bij de individuele behandeling van stukken vlees bevat een lichtbron voor het belichten van een stuk vlees, een videocamera voor het opnemen van een videobeeld van het vleesoppervlak en een computer voor het registreren en het via gegevens verwerken van het beeld om bepaalde gebieden van het vleesoppervlak te lokaliseren, 15 zoals bepaalde anatomische gebieden, en een signaaluitvoermodule in de computer voor het uitvoeren van een signaal in afhankelijkheid van de lokalisering, waarbij dit signaal bij de daaropvolgende behandeling van het stuk vlees wordt gebruikt.

De gegevensverwerkingseenheid van de computer voert een directionele filtering uit waarbij een bepaalde richting in het beeld wordt benadrukt. 20

De inrichting kan, met een verhoogde zekerheid, anatomische delen lokaliseren die evenwijdig lopen met de genoemde richting. Op deze wijze kan de daaropvolgende behandeling van het stuk vlees, gestuurd door de 25 lokalisering, met verhoogde nauwkeurigheid plaatsvinden.

De lichtbron kan zodanig worden geplaatst dat deze een schaduwgebied vormt in het gezichtsveld van de videocamera, waarbij de optische assen van de videocamera en de lichtbron een hoek ten opzichte van elkaar vormen.

30 De uitvinding wordt onderstaand meer in detail toegelicht, met verwijzing naar de tekeningen, waarin

figuur 1 een uitvoeringsvorm van een meetinrichting overeenkomstig de uitvinding toont die kan worden gebruikt voor het splitsen van gedeelde varkenskarkassen,

35 figuur 2 een opgenomen videobeeld toont van het hamgebied met een gemarkeerde curve van de ruggegraat,

figuur 3 een gegevensverwerkingssectie van het beeld toont,

figuur 4 dezelfde sectie toont na een directionele filtering,

figuur 5 een curve van somwaarden toont en

de figuren 6a-d curves van de gegevensverwerking tonen.

De inrichting van figuur 1 bevat een transporteur met een zwarte transportband 1, waarop gespleten varkensskarkassen 2 worden geplaatst met de huid naar beneden gekeerd. De karkassen worden in de richting van de
 5 pijl P getransporteerd, met de rug naar voren. Boven de band zijn drie CCD videocamera's 3 geplaatst, waarbij de gezichtsvelden respectievelijk worden gevormd door het voorste deel, de ham en de achterpoot van het karkas. De camera's voor het voorste deel en de ham zijn voorzien van groenfilters, terwijl de camera voor de achterpoot een roodfilter bevat.
 10 Drie lichtbronnen 4 belichten het karkas. Twee van de lichtbronnen richten het licht op het karkas onder een hoek van ca. 45° , zodat een schaduwgebied wordt gevormd in de holte van het karkas, waarbij een zijde van het schaduwgebied direct aan de ruggegraat van het karkas grenst. De derde lichtbron richt het licht op het karkas onder een hoek van 90° .

15 Een framegrijper 5 is verbonden met de respectievelijke uitgangen van de camera's. De framegrijper slaat een videobeeld op wanneer door een centrale computer 6 een elektronisch triggersignaal wordt afgegeven. Dit kan bijvoorbeeld worden geïnitieerd door een bij de band geplaatst lichtrelais 7, dat de aanwezigheid van een karkas binnen het gezichtsveld
 20 van de camera detecteert of door een signaal van de transporteursturing.

De computer 6 bevat een stuur- en berekeningseenheid die op een bepaald moment belangrijke gegevens terugwint van de grijper en deze overeenkomstig een vooraf bepaalde wijze verwerkt. Indien gewenst kunnen ook andere meetgegevens worden gebruikt, bijvoorbeeld informatie over het
 25 actuele gewicht of de door middel van een sonde gemeten vlees/vet-dikten.

Het proces leidt tot een signaal dat een uitdrukking is van de snijpositie. Het wordt gebruikt als een stuursignaal voor de automatische aanpassing van een daaropvolgende bandzaag om een correcte snijpositie te verkrijgen die in overeenstemming is met de anatomische delen.

30 Onderstaand wordt een meer gedetailleerde beschrijving gegeven van de verwerking van het beeld van de ham en het vastleggen van het referentiepunt voor het snijden van de ham (het duidelijke overgangspunt tussen de ruggegraat en de staartwervel, dat soms wordt aangeduid als de "sterke kromming").

35

Het zoeken naar de ruggegraat

Tengevolge van de speciale schuine verlichting van het karkas wordt de ruggegraat volledig belicht, terwijl het vleesgebied, dat aan een zijde van de ruggegraat grenst, in de schaduw ligt, zie figuur 2.

9201472

Het opgenomen en opgeslagen beeld is opgebouwd uit pixels die in uniforme intervals in lijnen en kolommen in een raster zijn geplaatst. In de eerste 20 kolommen van het beeld wordt gezocht in het gebied dat de pixels met de laagste lichtwaarden bevat binnen een gebied van $15 * 20$ pixels. Vanaf dit schaduwgebied wordt de ruggegraat gevonden over een gebied van 10 pixels breed als de plaats met de grootste positieve verandering (gradiënt) van de lichtwaarde en waar de gemiddelde lichtwaarden vóór de gradiënt gelijk zijn aan een vooraf bepaalde waarde.

Wanneer deze plaats is gevonden, wordt naar de ruggegraat gezocht binnen een interval van ± 15 pixels. Het punt van de ruggegraat is gedefinieerd als het punt met de grootste positieve gradiënt en waar de gemiddelde pixelwaarden voor de gradiënt gelijk zijn aan een vooraf bepaalde waarde.

Wanneer het punt van de ruggegraat is gevonden, wordt naar het volgende punt gezocht, en wel overeenkomstig dezelfde criteria als boven beschreven. Indien de coördinaat niet wordt gedetecteerd, wordt aangenomen dat deze gelijk is aan de vorige coördinaat. De coördinaten voor de ruggegraat worden gemiddeld voordat zij in de daaropvolgende berekeningen worden gebruikt. De gevonden punten worden gemarkeerd als een curve van de ruggegraat in figuur 2.

Berekening van de voorlopige positie van de "sterke kromming"

De voorlopige positie van de "sterke kromming" wordt bepaald als de positie waar de overgang in de kromming van de ruggegraat het grootst is. Ze wordt gemarkeerd met de lijn "F" in figuur 2.

Beeldverwerking van de ruggegraat

Door middel van de curve van de ruggegraat wordt een beeldsectie van $50 * 300$ pixels gevormd, waarin de ruggegraat en de "sterke kromming" zijn opgenomen. De bovenste rand van de sectie stemt overeen met de curve. Er wordt een correctie uitgevoerd voor de vervorming die wordt veroorzaakt door het rechtekken van de sectie.

Het verkregen deelbeeld van de ruggegraat, dat in figuur 3 is getoond, wordt aan een directionele filtering onderworpen waarin structuren onder rechte hoeken ten opzichte van de ruggegraat worden benadrukt, en verder misschien structuren met een bepaalde breedte. Voor dit doel wordt de volgende matrix toegepast:

	-1	1	2	1	-1
	-1	1	2	1	-1
	-2	2	4	2	-2
	-1	1	2	1	-1
5	-1	1	2	1	-1

Een 5 * 5 matrix wordt gevormd door de pixel-lichtwaarden in één hoek van het deelbeeld. Het scalaire produkt van de twee matrices wordt berekend uit de gevonden numerieke waarden en wordt in de opgeslagen beeldsectie ingevoegd op de plaats van de oorspronkelijke pixelwaarden. Een nieuwe 5 * 5 matrix wordt gevormd door de pixelwaarden, dat wil zeggen een enkele pixel-kolom aan de rechterkant van de eerste matrix. Het produkt van deze matrix en van de boven getoonde matrix wordt gevormd, waarna de gevonden waarden worden ingevoegd in de opgeslagen beeldsectie op de plaats van de oorspronkelijke waarden.

De procedure wordt op deze wijze voortgezet totdat de rand aan de rechterkant van de beeldsectie wordt bereikt. Daarna wordt het proces een pixel naar boven verplaatst en wordt de procedure herhaald. Wanneer de hele lijn met pixels op dit niveau is verwerkt, wordt weer een pixel hoger gegaan en wordt de procedure voortgezet totdat de pixelwaarden van de totale beeldsectie zijn verwerkt door middel van de matrix die de richting benadrukt. Het beeld lijkt nu op dat van figuur 4, waarin de schijven tussen de ruggewervels duidelijker te zien zijn dan in het oorspronkelijke beeld (figuur 3).

Een rand met een breedte van vijf pixels wordt rondom van de beeldsectie gesneden, waarna een eenvoudige optelling van de pixel-lichtwaarden in elk van de kolommen van pixels in het beeld wordt uitgevoerd. De somcurve is in figuur 5 getoond.

30 Verwerking van de somcurve

In de figuren 6a-d zijn twee somcurves getoond die in de praktijk vaak voorkomen. Van de gezochte "sterke kromming" is bekend dat deze zich nabij positie 50 bevindt, maar om de exacte positie van de "sterke kromming" te bepalen moeten de gegevens van de curve worden verwerkt, waarbij gebruik wordt gemaakt van het feit dat de afstanden tussen de schijven in de ruggegraat in grote mate gelijk zijn binnen hetzelfde individuele karkas.

In figuur 2 is op vage wijze getoond dat de schijven witte strepen tussen donkere botten lijken. Door het gebruik van gradiëntfiltering van

de curves in de figuren 6a-b wordt een positief signaal verkregen aan het begin van een streep en een negatief signaal aan het einde van de streep. Van de schijf wordt aangenomen dat deze zich bevindt waar de curve op zijn weg van boven naar beneden het gemiddelde niveau kruist.

- 5 Op de curves in de figuren 6a-b wordt eerst de volgende transformatie uitgevoerd:

$$p2(x) = \text{abs}(p(x-3)-p(x+3))$$

- 10 Na de transformatie lijken de curves op die van de figuren 6c-d. $p2(x)$ is groot wanneer $p(x-3)$ groot is en/of $p(x+3)$ klein is. Er is te zien dat er een piek is gevormd op de plaatsen waar er een grote daling plaatsvindt over zes eenheden (pixels) in de horizontale beeldrichting.

- Er zijn grote dalingen bij de schijven en kleine dalingen op vele
15 plaatsen ten gevolge van ruis. Indien een daling twee keer zo groot is als een andere, is zijn belang niet slechts twee keer zo groot, maar zelfs van nog grotere betekenis. Om de ruis te reduceren wordt de volgende niet-lineaire transformatie van $p2(x)$ uitgevoerd:

20
$$p3(x) = p(2)(x)^3$$

De posities van de schijven zijn nu tamelijk duidelijk met een afwijking van maximaal een pixel.

- Om zwakke pieken in gebieden met tamelijk veel ruis te accentueren,
25 wordt een plaatselijke hernormering uitgevoerd door te vouwen met de functie k :

30
$$k(s) = \exp(-\text{abs}(s/a))$$

$$p4(x) = k \circ p3(x) =$$

$$\int k(s) p3(x-s) ds$$

De verkregen curves zijn in de figuren 6e-f getoond.

Berekening van de posities van de schijven

- 35 De functie $p4(x)$ is in overeenstemming met een vormplaat met zes op gelijke afstand liggende randen die de posities van de schijven tussen de ruggewervels weergeven. Het is de bedoeling dat de curve er na een geschikte verschuiving en scalering als een gemiddelde curve uit ziet, die bijgevolg dient als prototype of vormplaat. Bij het interpreteren van de

curve wordt deze binnen vooraf bepaalde grenzen verlengd of verschoven. De transformatie die de grootste overlapping met de vormplaat vertoont is de juiste. De grootte van de overlapping is een uitdrukking van de zekerheid waarmee het profiel is geïnterpreteerd.

- 5 De procedure van de gebruikte berekening voert dus een patroonherkenning uit op basis van een totale evaluatie.

Vooraf is bepaald binnen welke grenzen de eerste en de laatste schijf moeten worden gezocht. Binnen deze grenzen wordt elke mogelijke positie berekend, waarbij de vormplaat in meer of mindere mate wordt
10 verlengd, en waarbij gebaseerd op een totale evaluatie de vormplaat wordt gevonden die de grootste overeenkomst met de curve vertoont. De positie van de schijven, met inbegrip van de onzichtbare schijf die in de figuren 6b, 6d en 6f is aangeduid op het overgangspunt tussen de ruggegraat en de staartwervel (de "sterke kromming"), werd aldus met grote zekerheid be-
15 paald. De posities van de schijven zijn in figuur 2 als verticale lijnen aangeduid. De gebruikte voorlopige positie van de "sterke kromming" kan nu worden vervangen door de met "K" aangeduide exactere positie.

De totale bovengenoemde werkwijze wordt automatisch uitgevoerd in de computer door middel van een elektronische gegevensverwerking van het
20 opgeslagen beeld van het hamdeel van het karkas. Op basis van de gevonden positie van de "sterke kromming" wordt het slijtpunt berekend door middel van een algoritme, dat onder andere gegevens kan bevatten over de afmeting, het gewicht en het geslacht van het karkas, waarna er een signaal naar een snijmachine wordt gezonden om de positie van de zaag aan te
25 passen om de ham op een corresponderende positie te snijden, waarna de zaag automatisch een correcte snijbewerking uitvoert van de ham wanneer het karkas de zaag passeert tijdens het transport op de band.

Door een corresponderende beeld- en gegevensverwerking van het door de tweede videocamera opgenomen beeld van het voorste deel van het kar-
30 kas, kan de zaag voor het afsnijden van het voorste deel op dezelfde wijze worden aangepast. Als referentiepunt wordt hier de schijf tussen bepaalde ruggewervels gebruikt, terwijl de vormplaat 14 tanden bevat, waarbij de eerste richel zich bij de "nek" van het karkas bevindt.

De beeldopname van de derde camera wordt gebruikt om onder andere
35 de enkel van de voorpoot van het karkas te lokaliseren. Een profielcurve van de voorpoot wordt gevormd die op een op zichzelf bekende wijze wordt onderzocht. Op basis van een signaal over de positie van de enkel kan een derde zaag automatisch worden aangepast en kan de achterste teen op correcte wijze worden verwijderd.

Conclusies

1. Werkwijze voor de individuele behandeling van stukken vlees, bestaande uit de volgende stappen: het belichten van een stuk vlees door middel van een lichtbron, het opnemen van een videobeeld van het vleesoppervlak door middel van een videocamera, het registreren van het opgenomen beeld, het via gegevens verwerken van het beeld in een computer om bepaalde gebieden van het vleesoppervlak te lokaliseren, zoals bepaalde anatomische gebieden, het uitvoeren van een signaal in afhankelijkheid van de lokalisering, en het gebruik van het signaal om de daaropvolgende behandeling van het stuk vlees te sturen, met het kenmerk, dat de gegevensverwerking van het geregistreerde beeld in de computer bestaat uit een directionele filtering waarbij een bepaalde richting in het beeld wordt benadrukt.

15

2. Werkwijze overeenkomstig conclusie 1, met het kenmerk, dat de directionele filtering wordt uitgevoerd door middel van een matrix waarvan de nummers in de ene richting hoger zijn dan in andere richtingen.

20 3. Werkwijze overeenkomstig conclusie 2, met het kenmerk, dat een vierkante matrix met minimaal $3 * 3$ en maximaal $7 * 7$ elementen wordt gebruikt.

25 4. Werkwijze overeenkomstig een van de conclusies 1 tot 3, met het kenmerk, dat de gegevensverwerking verder is ontworpen om gebieden met een bepaalde breedte te benadrukken.

30 5. Werkwijze overeenkomstig een van de conclusies 1 tot 4, met het kenmerk, dat voor elke lijn die in het beeld kan worden getrokken evenwijdig met een bepaalde richting een sommering van de lichtwaarden van de pixels van de beelden wordt uitgevoerd, en dat de verkregen somwaarden worden gebruikt om een bepaald gebied te lokaliseren.

35 6. Werkwijze overeenkomstig conclusie 5, met het kenmerk, dat de somwaarden worden onderworpen aan een niet-lineaire transformatie.

7. Werkwijze overeenkomstig een van de conclusies 5 tot 6, met het kenmerk, dat het van de somwaarden afgeleide gegevensstel wordt gebruikt voor het aanpassen van een vormplaat die de gezochte anatomische gebieden

weergeeft, waarbij de vormplaat bij voorkeur wordt verschoven en verlengd totdat de grootste gelijkenis met de door de waarden van het gegevensstel gevormde curve wordt bereikt.

5 8. Werkwijze overeenkomstig een van de conclusies 1 tot 7, met het kenmerk, dat de lichtbron zodanig wordt geplaatst dat deze een schaduwgebied vormt in het gezichtsveld van de videocamera, waarbij de optische assen van de videocamera en de lichtbron een hoek ten opzichte van elkaar vormen.

10

9. Werkwijze overeenkomstig een van de conclusies 1 tot 8, met het kenmerk, dat gebaseerd op een gelokaliseerd gebied, bijvoorbeeld tussen twee specifieke ruggewervels van een karkas, een berekening wordt gemaakt door de computer overeenkomstig een algoritme dat, indien gewenst, gegevens kan bevatten over de afmeting, het gewicht en het geslacht van het karkas, en dat een van de berekening afhankelijk signaal wordt uitgevoerd naar een behandelingsmachine voor de stukken vlees om de posities van zijn gereedschappen aan te passen, bijvoorbeeld in een snijmachine om de positie van de zaag aan te passen teneinde een correcte snijbewerking uit te voeren op bijvoorbeeld de ham van een karkas.

10. Inrichting ten gebruike bij de individuele behandeling van stukken vlees, bestaande uit een lichtbron voor het belichten van een stuk vlees, een videocamera voor het opnemen van een videobeeld van het vleesoppervlak en een computer voor het registreren en verwerken van de gegevens van het beeld om bepaalde gebieden van het vleesoppervlak te lokaliseren, zoals bepaalde anatomische gebieden, en een signaaluitvoermodule in de computer voor het uitvoeren van een signaal in afhankelijkheid van de lokalisering, waarbij dit signaal bij de daaropvolgende behandeling van het stuk vlees wordt gebruikt, met het kenmerk, dat de gegevensverwerking van de computer een directionele filtering uitvoert waarbij een bepaalde richting in het beeld wordt benadrukt.

11. Inrichting overeenkomstig conclusie 10, met het kenmerk, dat voor de directionele filtering een matrix wordt gebruikt waarvan de nummers in de ene richting hoger zijn dan in andere richtingen.

12. Inrichting overeenkomstig conclusie 11, met het kenmerk, dat de matrix vierkant is met minimaal $3 * 3$ en maximaal $7 * 7$ elementen.

9201472

13. Inrichting overeenkomstig een van de conclusies 10 tot 12, met
het kenmerk, dat de lichtbron zodanig wordt geplaatst dat deze een scha-
duwgebied vormt in het gezichtsveld van de videocamera, waarbij de opti-
sche assen van de videocamera en de lichtbron een hoek ten opzichte van
5 elkaar vormen.

* * * * *

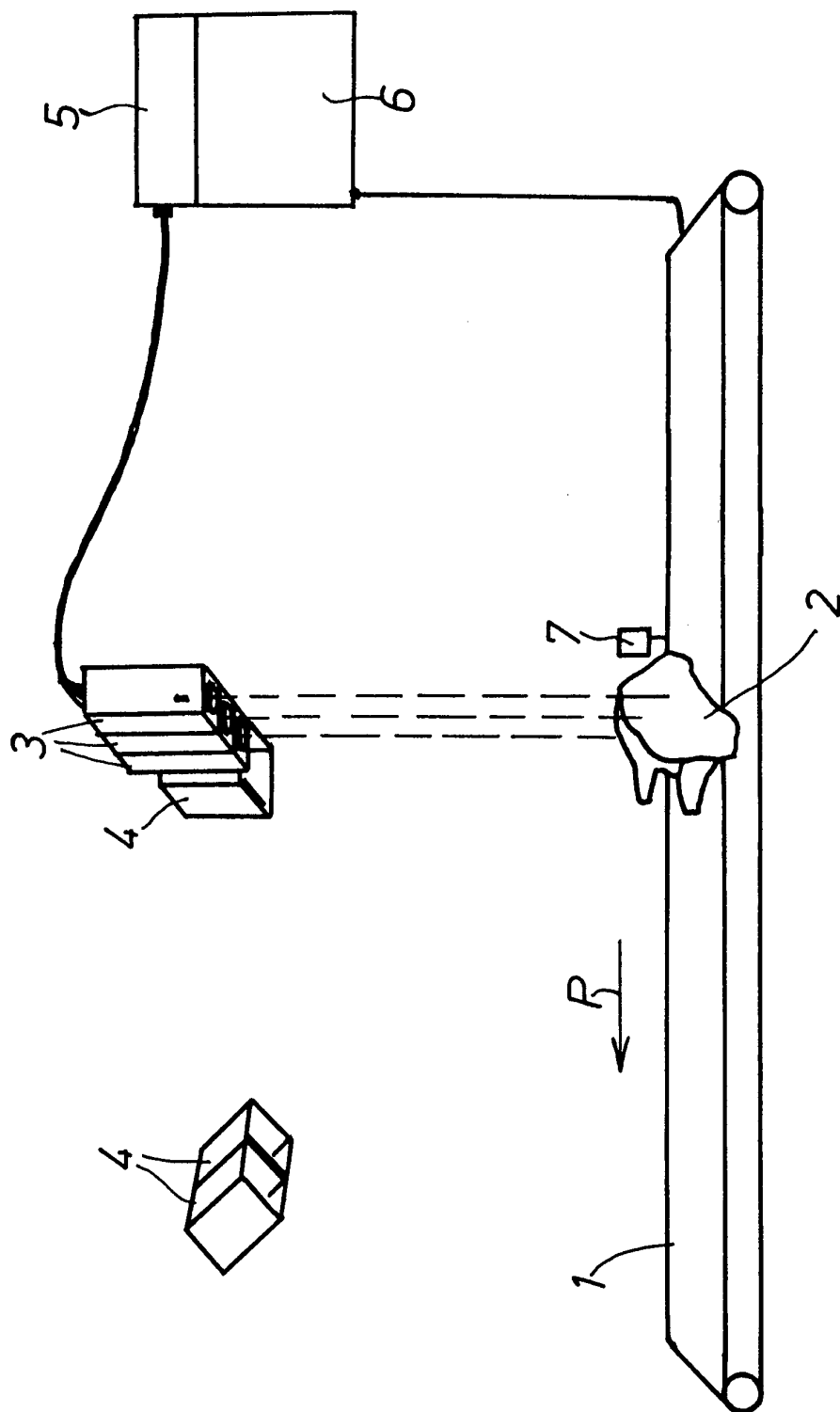


FIG. 1

FIG. 2

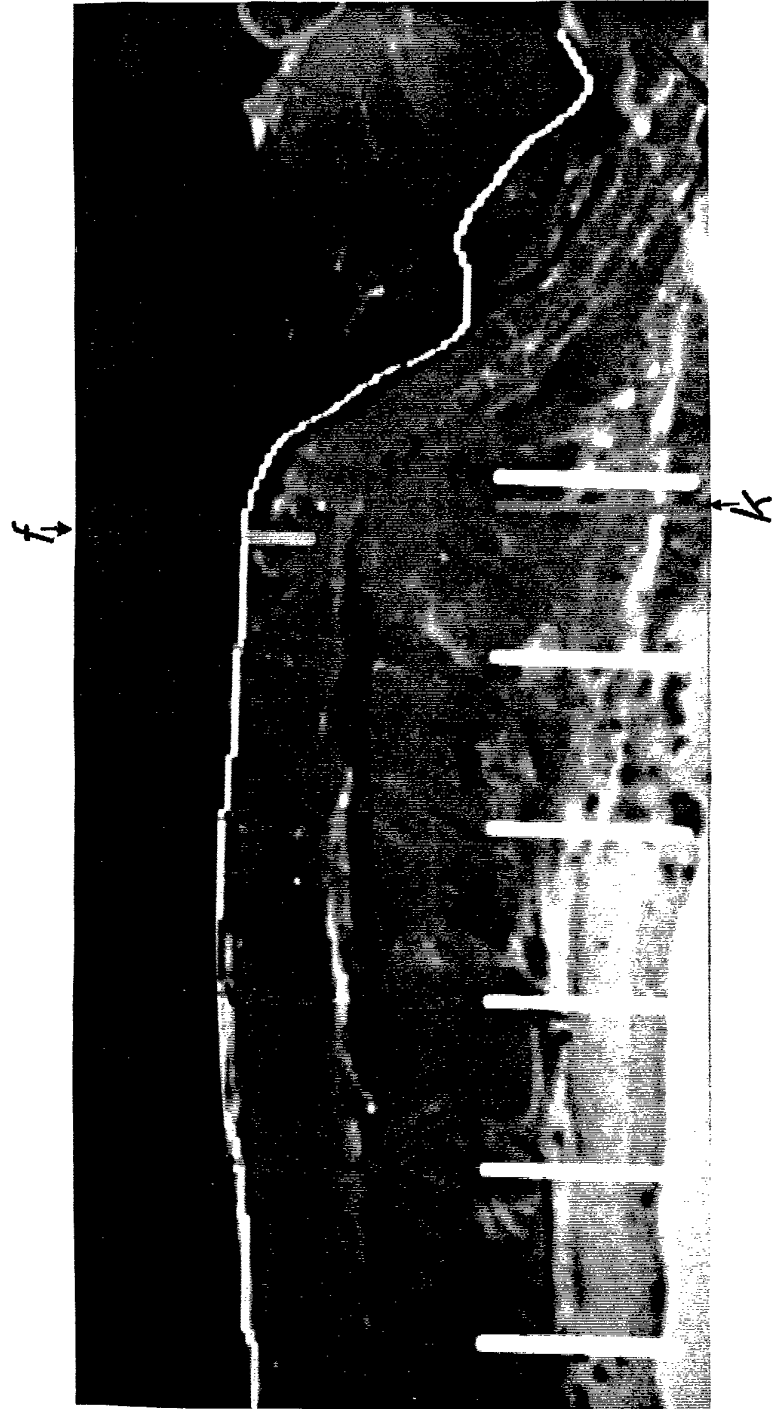


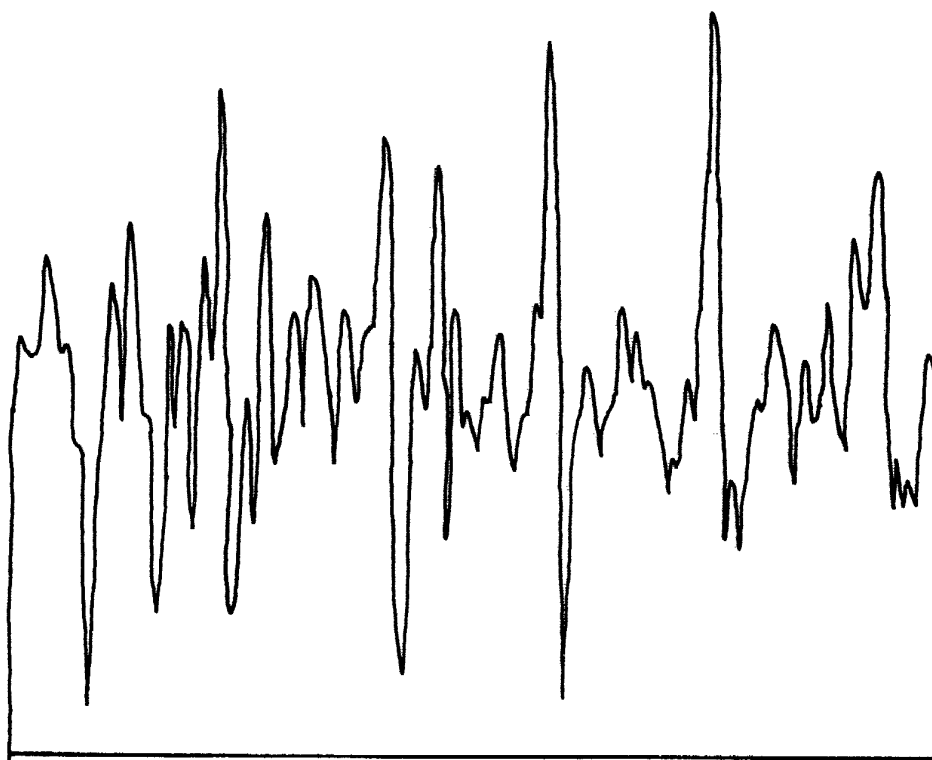
FIG. 3



FIG. 4



FIG. 5



9201472

