

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT

(11) 157380 B

(21) Patentansøgning nr.: 5305/86

(51) Int.Cl.⁴ G 01 N 33/12

(22) Indleveringsdag: 06 nov 1986

G 01 N 21/89

(41) Alm. tilgængelig: 07 maj 1988

(44) Fremlagt: 27 dec 1989

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: *LUMETECH A/S; Strandvejen 50; 2900 Hellerup, DK

(72) Opfinder: Svend Aage *Jensen; DK, Peter *Haagensen; DK

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

(54) Fremgangsmåde til optisk, beføringsfri måling af kødtekstur

(56) Fremdragne publikationer

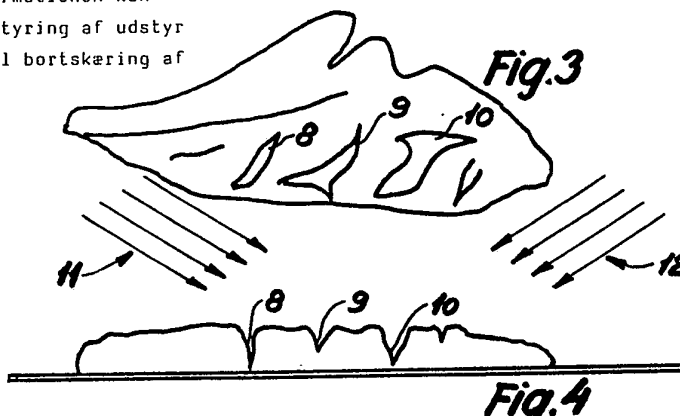
DE off. g. skrift nr. 3413027

(57) Sammendrag:

5305-86

Ved en fremgangsmåde til detektering af kødtekstur belyses kødets overflade i mindst to retninger, som i et fælles belysningsplan i hovedsagen er vinkelret på et underlag for kødet. En løs tekstur giver sig udtryk i dybe revner (8, 9, 10) i fx den på figur 3 og 4 viste fiskefilet. Ved at belyse fileten overflade i de ved 11 og 12 viste retninger på figur 4 vil fordybningerne (8, 9, 10) medføre en så stor kontrast ved optagelse af et billede af overfladen, at billedinformationen kan behandles elektronisk og udnyttes til styring af udstyr enten til kassering af fileten eller til bortskæring af de beskadigede områder.

5305-86



DK 157380 B

Opfindelsen vedrører en fremgangsmåde til optisk, berøringsfri detektering af kødtekstur, d.v.s. fastheden og sammenhængen af kødet. Tilberedning af fødevarer foregår i vore dage i stor udstrækning automatisk, hvorved kød med en løs tekstur kan blive revet i stykker og derved ikke længere kan accepteres som en førsteklasses vare.

Formålet med opfindelsen er at angive en fremgangsmåde, ved hjælp af hvilken teksturen kan detekteres automatisk, og berøringsfrit, medens kødet, f.eks. en fiskefilet, føres frem på et transportbånd.

Dette opnås ved, at fremgangsmåden udøves som angivet i krav 1's kendetegnende del, idet det har vist sig, at der ved korrekt indstilling af nævnte spidse vinkler i forhold til størrelsen og arten af de revner i kødet, som kan påregnes under målingen, kan opnås et overraskende pålideligt mål for omfanget af sådanne revner på tværs af nævnte belysningsplan.

I forbindelse med detektering af helt andre fænomener, såsom mikroskopiske revner eller opmåling af ydre kontur, er det kendt at belyse objektet og optage billedinformation, se f.eks. DE OS 2 843 257 og 3 413 027. Denne kendte teknik er relativt forfinet bl.a. med anvendelse af specielle bølgelængder for lyset og i forhold hertil består opfindelsen i at erkende, at det modsatte, nemlig en forenkling af teknikken egner sig overraskende godt netop til detektering af kødtekstur.

Nærmere betegnet medfører de relativt dybe revner i kød med dårlig tekstur en god kontrastdannelse, især når revnerne overvejende strækker sig på tværs af et plan gennem lyskilderne.

Ved måling af teksturen af fiskekød, som er et primært sigte med opfindelsen, forholder det sig således, at

revner i en fiskefilets længderetning, d.v.s. i det væsentlige parallelt med længdefibrene, ikke er udtryk for en løs tekstur, hvorimod revner på tværs af længdefibrene er et direkte udtryk for en løs tekstur og dårlig kød-
5 kvalitet. Ved måling af fiskekødets tekstur udøves fremgangsmåden derfor med fordel som angivet i krav 2.

Opfindelsen er således baseret på den erkendelse, at ovennævnte belysning og billedoptagelse kan benyttes som udtryk
10 for kødets tekstur, men de overraskende gode resultater beror også på en speciel udnyttelse af den i og for sig kendte videoinformationsbehandling til netop dette formål. Ved at udøve opfindelsen som anført i krav 3 kan der således
15 opnås en yderligere forbedring af fremgangsmåden ved at gøre brug af elektronisk kontrastforstærkning, f.eks. af den art, som fremgår af bogen "From image to surfaces" af William Erik Leifur Grimson, M.I.T. 1981, siderne 16-100.

20 Udnyttelsen af digitalteknikken i forbindelse med opfindelsen fører også til, at opfindelsen fortrinsvis udføres som angivet i krav 4. Den derved frembragte positionsinformation kan derefter overføres til f.eks. et robotstyret vandstråleskæreapparat, som automatisk bortskærer de
25 dele af fiskefilet'en, hvor kødet er løst og usammenhængende.

Opfindelsen vil blive nærmere forklaret ved den følgende beskrivelse af en udførelsesform, idet der henvises til
30 tegningen, hvor

fig. 1 skematisk viser en fiskefilet med tilfredsstillende tekstur,

35 fig. 2 viser et snit gennem fileten fra fig. 1 og viser skematisk en udførelsesform for belysningsretninger og optagelsesretning for billedinformation,

fig. 3 viser skematisk en fiskefilet med utilfredsstillende

tekstur,

fig. 4 et snit gennem fig. 3 svarende til fig. 2, medens

- 5 fig. 5 i princippet viser et apparatur til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

På fig. 1 er der ved 1 angivet konturen af en fiskefilet, som i længderetningen har nogle furer i kødet, 2, 3, i
10 det væsentlige parallelt med fileten's længderetning.

På fig. 2 er fileten vist hvilende på et underlag 4, og der er ved pile 5, 6 antydte belyningsretninger for optagelse af billedinformation ved hjælp af et videokamera,
15 som skematisk er vist ved 7. Set i fileten's længderetning er kødets overflade relativt jævnt og viser kun små forhøjninger og fordybninger, som ikke vil fremkalde nævneværdig kontrast med de viste belyningsretninger, som danner forud fastlagte spidse vinkler med underlaget 4. Ved
20 den viste udførelsesform danner disse belyningsretninger i det væsentlige ens spidse vinkler med underlaget 4, hvilket dog kan variere afhængig af den type kød, som skal undersøges. Den optiske akse for billedapparatet 7 vil i det væsentlige være parallel med det belyningsplan, som er defineret ved belyningsretningerne 5 og
25 6 og være i det væsentlige parallel med vinkelhalveringslinien for disse belyningsretninger.

På fig. 3 er der vist en fiskefilet med løs tekstur, hvilket
30 medfører dybe furer eller revner 8-10, der stærkker sig overvejende på tværs af fileten's længderetning. Fig. 4 viser det samme som fig. 2, men det kan nu konstateres, at belyningsretningerne 11, 12, medfører, at der i bunden af revnerne 8-10 optræder mørke områder, idet lyset falder, som det antydes ved de stiplede streger på figuren.
35 Når der tages et billede af fiskefileten fra fig. 4, kan der således opnås information om omfanget af sådanne

- 4 -

tværgående revner.

Det vil kunne forstås, at dybden og bredden og eventuelt en foretrukken hældning af de revner, som skal detekteres, har betydning for valget af de optimale belysningsretninger 11 og 12. Det ligger således inden for opfindelsens rammer at ændre belysningsretningerne i overensstemmelse med det produkt, som skal undersøges. Det vil ligeledes kunne forstås, at der kan blive tale om flere optagelser af samme genstand med indbyrdes forskelligt beliggende belysningsplaner og tilhørende optageretninger.

Fig. 5 viser skematisk et apparatur til udøvelse af fremgangsmåden omfattende en optagestation 13, der er monteret på et bord 14, som fortrinsvis indeholder databehandlingsudstyr til behandling af den videoinformation, som opnås ved hjælp af et kamera 15. Optageudstyret 13 kan være indstilleligt på forskellige måder, og de viste lamper 16, 17 er fastgjort bevægeligt på et par arme 18, 19.

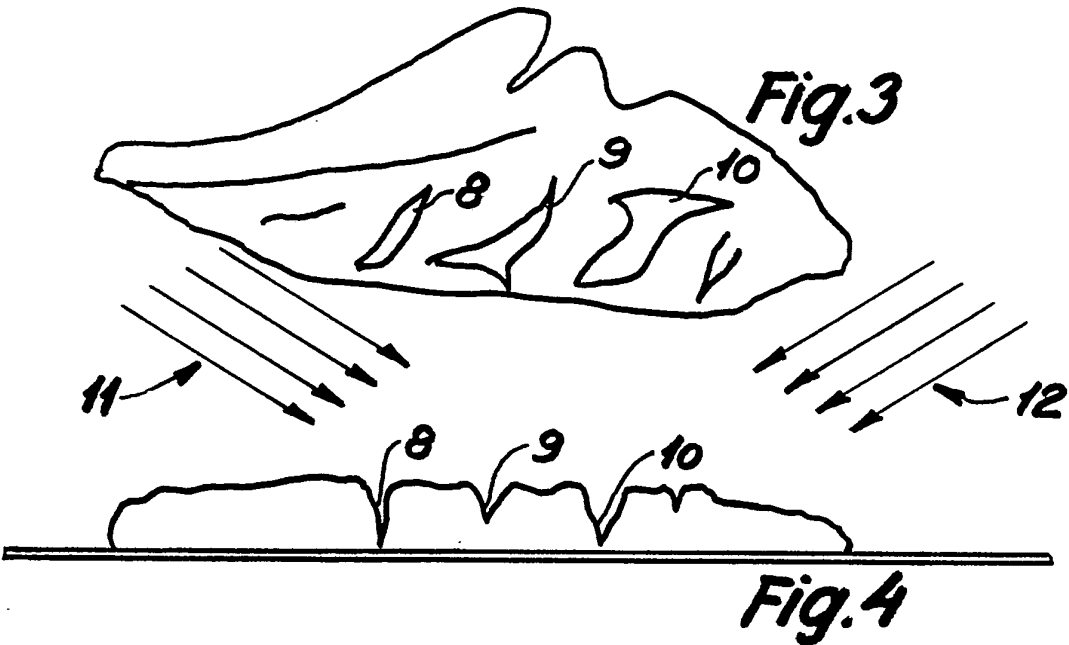
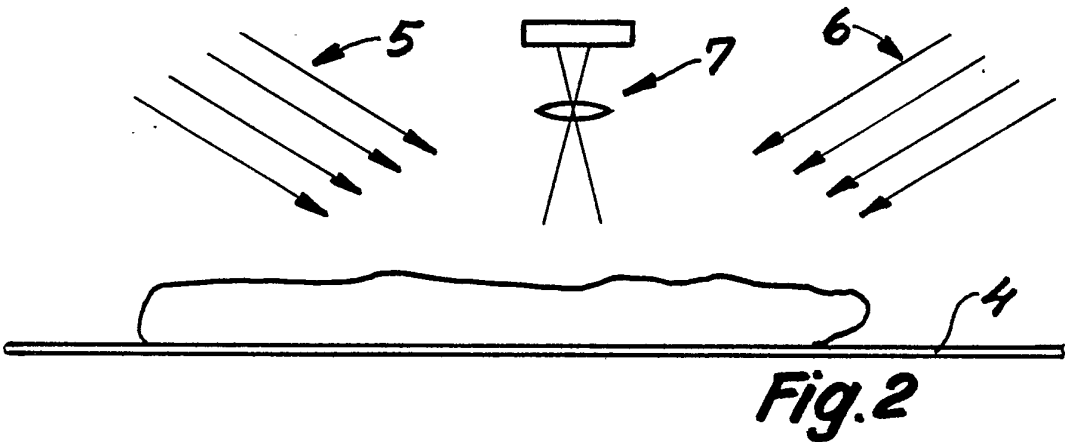
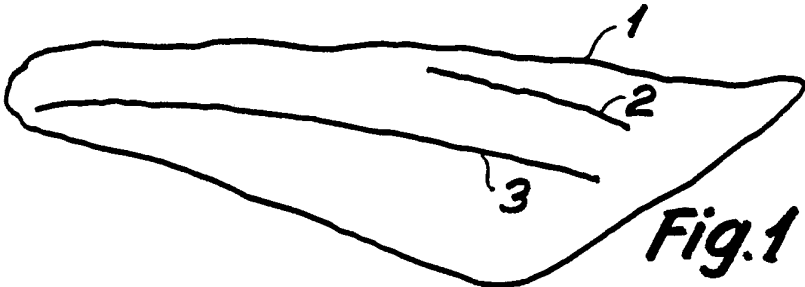
Ved 20 er der vist et transportbånd for fiskefilet'er så som filet'en 21. Så snart der er optaget et billede af filet'ens overflade, behandles videoinformationen i databehandlingsudstyret til frembringelse af teksturinformation. Informationen kan fremvises på en videoskærm og kan danne grundlag for automatisk at fjerne filet'en fra transportbåndet, hvis kvaliteten er under et vist niveau. Alternativt kan billedinformationen omfatte positionsinformation, som overføres til et skæreapparatur 22 med en skærerobot 23, der f.eks. ved hjælp af en vandstråle skærer netop de partier af fiskefilet'en bort, som har for løs tekstur.

Ved hjælp af den beskrevne fremgangsmåde er det således muligt at opnå fuldautomatisk sortering eller efterbehandling af fiskefileter, således at der opnås en højere

produktionshastighed og større produktkvalitet.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåde til optisk, berøringsfri detektering
5 af kødtekstur, k e n d e t e g n e t ved, at kødets
overflade belyses ved hjælp af ensartede lyskilder
i mindst to retninger, som i et fælles belysningsplan
i hovedsagen vinkelret på et underlag for kødet, danner
spidse vinkler med underlaget, og at der frembringes
10 billedinformation af den belyste overflade ved hjælp
af et enkelt kamera set fra et område i nærheden af
belysningsplanet og vinkelhalveringsplanet for nævnte
belysningsretninger.
- 15 2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at kødet er fiskekød, og at fiskekødet anbringes
således på underlaget, at kødets længdefibre er paral-
lelle med belysningsplanet.
- 20 3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e -
t e g n e t ved, at billedinformationen frembringes
ved hjælp af et videokamera, og at kontraster i billed-
informationen forstærkes ved hjælp af i og for sig
kendt elektronisk signalbehandling af videoinformationen.
25
4. Fremgangsmåde ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t
ved, at der ud fra billedinformationen frembringes
positionsinformation vedrørende billedkontraster, der
er større end en forud fastlagt værdi.



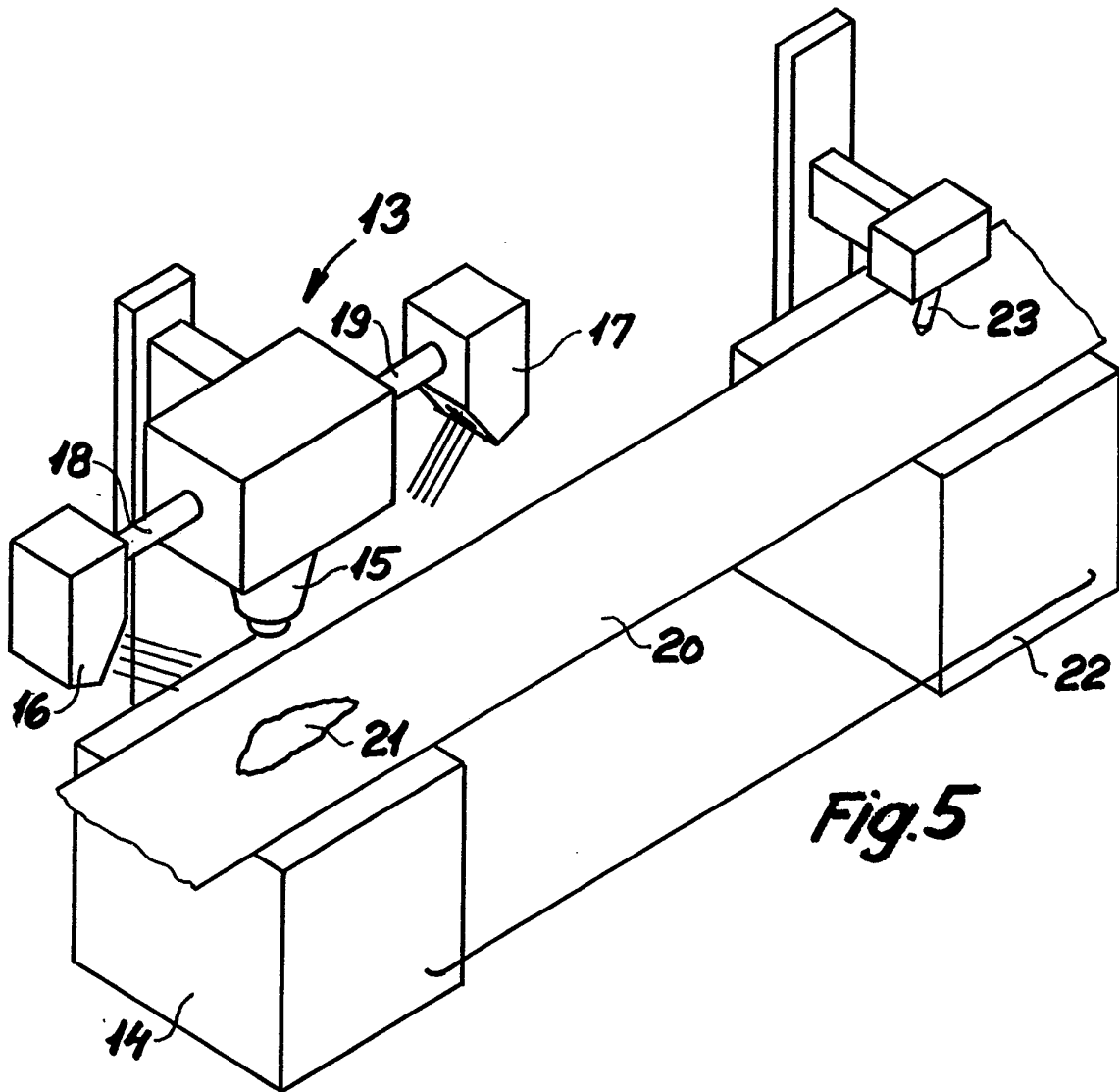


Fig.5