

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1006504

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1006504

51 Int.Cl.⁶
G01R33/483, G01N33/08

22 Ingediend: 07.07.97

41 Ingeschreven:
08.01.99

47 Dagtekening:
08.01.99

45 Uitgegeven:
01.03.99 I.E. 99/03

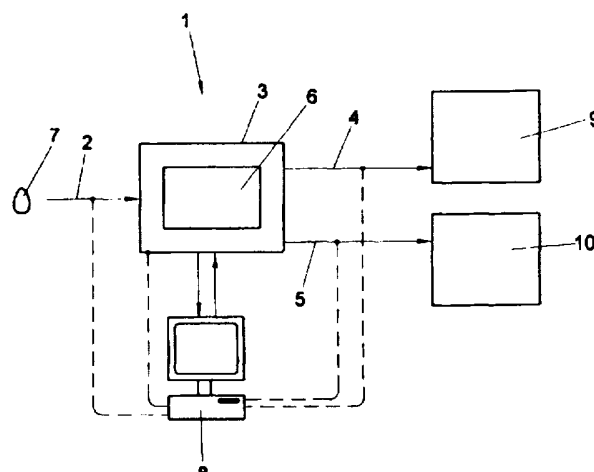
73 Octrooihouder(s):
Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid
(ID-DLO) te Lelystad.

72 Uitvinder(s):
Maria Leonie Boerjan te Wageningen

74 Gemachtigde:
Mr. Drs. S.U. Ottevangers c.s. te 2508 DH Den
Haag.

54 Werkwijze en inrichting voor het selecteren van eieren.

57 Werkwijze voor het selecteren van eieren, waarbij de eieren aan een Nuclear Magnetic Resonance (NMR) behandeling worden onderworpen voor de verkrijging van een NMR-afbeelding en de eieren worden geselecteerd op basis van de NMR-afbeelding.
Inrichting voor het verwerken van eieren, voorzien van eier-aanvoermiddelen, eier-selectiemiddelen en eier-afvoermiddelen, waarbij de eier-selectiemiddelen ten minste één inrichting voor het maken van ten minste één NMR-afbeelding van een ei omvatten, waarbij middelen zijn voorzien voor aansturing van de eier-afvoermiddelen op basis van de ten minste ene NMR-afbeelding.



NL C 1006504

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

VO 1190

Titel: Werkwijze en inrichting voor het selecteren van eieren.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het selecteren van eieren. Een werkwijze volgens de uitvinding wordt gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 1.

- 5 Voor het selecteren van eieren, bijvoorbeeld teneinde vast te stellen of een ei al dan niet bevrucht is wordt bij bekende werkwijzen het ei ongeveer zeven dagen na de leg onderworpen aan een lichtschouw. Op basis van de doorlaatbaarheid voor licht wordt daarbij vastgesteld of
10 het betreffende ei een levend embryo bevat. Indien dit niet het geval lijkt te zijn wordt het ei weggenomen uit de broedinrichting waarin het is geplaatst. Deze bekende werkwijze heeft tot gevolg dat een relatief groot deel van de eieren in een broedinrichting uiteindelijk niet tot een
15 levend kuiken zal leiden. De ruimte van de weggenomen eieren zal tijdens het betreffende broedproces niet meer worden opgevuld, waardoor een relatief slechte gemiddelde bezetting van de broedinrichting tijdens het broedproces wordt verkregen. Ter illustratie, in een broedproces voor
20 kippeneieren zal bij gebruik van een industriële broedinrichting ongeveer 20% van de eieren geen levend kuiken opleveren. Ongeveer 10% van de eieren die in de broedinrichting worden gebracht blijkt onbevrucht te zijn. Dit percentage neemt bovendien toe naarmate de betreffende
25 legkippen ouder worden of wanneer de gezondheid van de betreffende legkippen niet optimaal is. Ook de leefomstandigheden van de legkippen kan de verhouding tussen bevruchte en onbevruchte eieren nadelig beïnvloeden. Een lage gemiddelde vulling van een broedinrichting is
30 economisch onrendabel.

Selectie van de eieren op basis van andere grootheden dan embryo-vorming in het ei is met behulp van de bekende lichtschouw niet, althans slechts zeer beperkt mogelijk.

1006504

De uitvinding beoogt een werkwijze voor het selecteren van eieren waarbij de bovengenoemde nadelen van de bekende werkwijze zijn verhinderd, met behoud van de voordelen daarvan. Daartoe wordt een werkwijze volgens de uitvinding gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 5 1.

De uitvinding berust op het inzicht dat in het bijzonder bevruchting, doch ook bijvoorbeeld besmetting met bacteriën of een verandering in de verhouding eiwit/eigeel in een ei een specifieke verandering in bijvoorbeeld de protonen-configuratie van althans een gedeelte van het ei, veranderingen in de samenstelling van de eiwitten in het ei en/of verandering in de celstructuur van het ei tot gevolg hebben, welke veranderingen alle in een vroeg stadium waarneembaar zijn met behulp van een kernspinresonantie-techniek en derhalve zichtbaar kunnen worden gemaakt met behulp van een NMR-afbeelding. Ook kunnen verschillen worden vastgesteld die het gevolg zijn van bijvoorbeeld voeding van het betreffende leggende dier en genetische verschillen. Deze verschillen zijn met name bepalend voor de kwaliteit van het ei.

Onder NMR-afbeelding dienen in deze ten minste te worden begrepen Nuclear Magnetic Resonance (NMR) signalen en combinaties daarvan, in al dan niet bewerkte of getransformeerde vorm. Ook dienen daaronder te worden begrepen vergelijkingen van bijvoorbeeld de amplituden van een of meer echosignalen, relaxatietijden en/of -snelheden en dergelijke, alsmede andere op zichzelf gebruikelijke en bekende verwerkingsmethoden voor van NMR afkomstige signalen, bij voorbeeld Magnetic Resonance Imaging (MRI).

Gebruik van Nuclear Magnetic Resonance (NMR; kernspinresonantie) voor het selecteren van eieren biedt het voordeel dat in een bijzonder vroeg stadium na de leg een gedetailleerd beeld van het inwendige van een ei kan worden gevormd. De nauwkeurige NMR-afbeelding is verrassenderwijs bijzonder geschikt gebleken voor het

selecteren van de eieren op verschillende grootheden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van verschillen in het resonantiebeeld van verschillende soorten eieren, opgetreden als gevolg van bijvoorbeeld bevruchting, 5 besmetting met bacteriën, verschillen in de verhouding tussen eiwit en eigeel in het betreffende ei en dergelijke. Doordat nagenoeg direct na het leggen van het ei met behulp van de NMR-afbeelding een selectie tussen de eieren tot stand kan worden gebracht wordt verhinderd dat eieren op 10 onjuiste wijze aan een bepaalde verwerkingsinrichting worden toegevoerd, waarmee wordt verhinderd dat tijdens een dergelijke verwerkingsbehandeling onnodige uitval van eieren optreedt. Hierdoor wordt bij elke verwerking een relatief hoog rendement behaald.

15 In een voordelige uitvoeringsvorm wordt een werkwijze volgens de uitvinding gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 2.

Verrassenderwijs is gebleken dat met name doch niet uitsluitend bij bevruchting van een ei een specifieke 20 verandering van de protonen-configuratie in met name de dooier van het betreffende ei optreedt, welke zelfs direct na de leg waarneembaar is met behulp van een NMR-behandeling. Dit betekent dat met name bepaling van deze protonen-configuratie, althans de verandering of 25 afwijkingen daarin bijzonder geschikt is als maat voor de selectie van de eieren. Doordat gebleken is dat een dergelijke verandering in de protonen-configuratie door het gehele ei, en in het bijzonder in de gehele eierdooier, bestaande uit gele en witte eierdooier optreedt wordt het 30 voordeel bereikt dat een hoge resolutie en nauwkeurigheid kan worden bereikt relatief snel na de leg.

In een eerste voorkeursuitvoeringsvorm wordt een werkwijze volgens de uitvinding gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 3.

35 Met behulp van de NMR-afbeelding kan op eenvoudige wijze en relatief snel na de leg worden vastgesteld of een

ei al dan niet is bevrucht, waarna het ei in een geschikt
vervolgtraject kan worden gebracht. De bevruchte, voor
uitbroeding geschikte eieren worden daarbij in een eerste
verwerkingstraject gebracht, de overige eieren in een
5 tweede verwerkingstraject, welke eieren bijvoorbeeld voor
consumptie geschikt kunnen zijn. Hiermee wordt het voordeel
bereikt dat alle eieren die aan het eerste
verwerkingstraject worden toegevoerd bevrucht zijn en
derhalve in principe tot een levend kuiken kunnen voeren,
10 bij een nagenoeg optimale bezettingsgraad van een daartoe
te gebruiken broedinrichting, terwijl in principe alle
overige eieren voor consumptie geschikt kunnen zijn.
Verhinderd wordt dat onbevruchte eieren aan een
broedinrichting worden toegevoerd, waardoor het rendement
15 van de broedinrichting zou worden verlaagd en bovendien
eieren aan de consumptie worden onttrokken. Hierdoor kan
derhalve een dubbel economisch voordeel worden bereikt.

In nadere uitwerking wordt een werkwijze volgens de
uitvinding gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie
20 5.

Bepaling met behulp van een NMR-afbeelding of zich
in een ei een levend embryo bevindt biedt het voordeel dat
die eieren uit een broedinrichting kunnen worden genomen
waarin zich geen levend embryo bevindt. Hiermee wordt
25 verhinderd dat deze laatstgenoemde eieren in de
broedinrichting ontploffen, hetgeen aanmerkelijke
vervuiling van de broedinrichting tot gevolg kan hebben.
Bovendien kunnen door ontploffende eieren de overige eieren
en daaruit voortkomende kuikens besmet raken, met alle
30 gevolgen van dien.

In een tweede voorkeursuitvoeringsvorm wordt een
werkwijze volgens de uitvinding gekenmerkt door de
maatregelen volgens conclusie 6.

Besmetting van een ei met bacteriën heeft tot gevolg
35 dat een verandering in het eiwit en/of de eierdooier
optreedt, bijvoorbeeld in de zuurgraad, de samenstelling

van de eiwitten of het vetgehalte. Dergelijke veranderingen zijn eenvoudig en in een vroeg stadium vast te stellen met behulp van een NMR-afbeelding, hetgeen selectie van de eieren in een vroeg stadium mogelijk maakt. Dit betekent
5 dat op eenvoudige wijze kan worden verhinderd dat met bacteriën besmette eieren of daaruit afkomstige kuikens bijvoorbeeld voor consumptie of fok worden aangeboden. Besmetting kan daardoor worden verhinderd waardoor de veiligheid wordt vergroot.

10 In een derde voorkeursuitvoeringsvorm wordt een werkwijze volgens de uitvinding gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 7.

Eigeel en eiwit vertonen verschillende relaxatietijden, zichtbaar te maken in een NMR-afbeelding.
15 Hierdoor kan op eenvoudige wijze de verhouding tussen eiwit en eigeel in een ei worden vastgesteld. Op basis hiervan kan een ei aan een geschikt verwerkingstraject worden toegevoerd. Overigens kan ook de aard van het eigeel en/of het eiwit op deze wijze worden bepaald.

20 In een bijzonder voordelige uitvoeringsvorm wordt een werkwijze volgens de uitvinding gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 8.

Vergelijking van een NMR-afbeelding van een ei met bekende NMR-afbeeldingen biedt het voordeel dat bijzonder
25 eenvoudig automatische selectie van de eieren op basis van een dergelijke vergelijking mogelijk is. Een dergelijke werkwijze kan bovendien eenvoudig met behulp van een zelflerende inrichting worden uitgevoerd, waardoor de nauwkeurigheid en de snelheid van de verwerking van de
30 eieren steeds optimaal kan worden gehouden.

De uitvinding heeft voorts betrekking op een inrichting voor het verwerken van eieren, welke werkwijze wordt gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 11.

Met een dergelijke inrichting volgens de uitvinding
35 kunnen eieren, aangevoerd met behulp van de aanvoermiddelen worden onderworpen aan een NMR-behandeling, waarna de

eieren eenvoudig kunnen worden geselecteerd op basis van de verkregen NMR-afbeelding. Selectie van de eieren houdt daarbij bij voorkeur in dat de eieren in een specifiek verwerkingstraject worden gebracht met behulp van op basis
5 van de NMR-afbeelding aan te sturen eieraafvoermiddelen.

In een bijzonder voordelige uitvoeringsvorm wordt een werkwijze volgens de uitvinding gekenmerkt door de maatregelen volgens conclusie 17.

Doordat de eierselectiemiddelen zijn ingericht voor
10 het tegelijkertijd aan een NMR-behandeling onderwerpen van een reeks eieren kan de verwerkingssnelheid van eieren van de inrichting aanmerkelijk worden vergroot. In het bijzonder wanneer een matrix van eieren ineens kan worden onderworpen aan een NMR-behandeling. Hierdoor worden met
15 name de kosten voor het maken van een NMR-afbeelding aanmerkelijk verlaagt, hetgeen economisch voordelig is.

De uitvinding heeft voorts betrekking op het gebruik van een NMR-inrichting voor het selecteren van eieren, in het bijzonder van bevruchte eieren.

20 Nadere uitvoeringsvormen van een werkwijze of inrichting volgens de uitvinding zijn onder meer gegeven in de volgc conclusies.

Voor een beter begrip van de uitvinding zullen uitvoeringsvoorbeelden van een werkwijze en inrichting
25 volgens de uitvinding worden toegelicht aan de hand van de tekening. Daarin toont:

Fig. 1 een schematische weergave van een eier-selectie-inrichting volgens de uitvinding, in een eerste uitvoeringsvorm;

30 fig. 2 een eier-selectie-inrichting volgens de uitvinding in een tweede uitvoeringsvorm.

Een eier-selectie-inrichting 1 volgens fig. 1 omvat eieraanvoermiddelen 2, eierselectiemiddelen 3, eerste eieraafvoermiddelen 4 en tweede eieraafvoermiddelen 5. De
35 eierselectiemiddelen 3 omvatten ten minste één scaninrichting 6 voor het vervaardigen van een afbeelding

van een door de eierselectie-inrichting 1 gevoerd ei 7 met behulp van Nucleair Magnetic Resonance (NMR).

Bij gebruik van NMR-techniek worden daarvoor gevoelige nucleï, zoals bijvoorbeeld waterstof, uitgelijnd parallel aan of onder een hoek ten opzichte van de as van een magnetisch veld. Vervolgens wordt gebruik gemaakt van radiofrequente pulsen (Radio Frequency Pulses; RF) voor het verstoren van de uitlijning van sommige van deze gevoelige nucleï. Vervolgens wordt gebruik gemaakt van de mate van afgifte van energie door de genoemde nucleï na wegname van de RF-pulsen voor het verkrijgen van een beeld van de opbouw uit de desbetreffende nucleï. Door gebruik te maken van de afstand van de verschillende nucleï tot de stralingsbron respectievelijk de ontvanger van de NMR-inrichting kan van elke doorsnede van het betreffende object een duidelijke afbeelding worden verkregen waarin de opbouw zichtbaar is, onderscheiden naar de verschillende typen nucleï en dus van de fysieke opbouw van het betreffende object. Bij gebruik van NMR-technieken kan een object vanuit één of meer richtingen worden aangestraald voor het verkrijgen van verschillende beelden. Met behulp van bekende technieken zoals bijvoorbeeld Magnetic Resonance Imaging (MRI) kan uit de verkregen radiofrequentie signalen een duidelijk (computer)beeld van elke gewenste doorsnede worden verkregen. Voor een nadere beschrijving van NMR- en MRI-technieken wordt verwezen naar bijvoorbeeld "MRI for technologists (1995) EDS Peggy Woodward/Roger Frimark; McGrawhill Inc." of naar "Magnetic Resonance in medicine (1993): the basic text book of the European Magnetic Resonance form. Ed P.A. Rinck; Blackwell Scientific Publishers", welke publicaties hierin door referentie worden geacht te zijn opgenomen.

Op de eierselectiemiddelen 3 sluiten de eerste en tweede eieraafvoermiddelen 4, 5 aan, welke kunnen worden aangestuurd door de eierselectiemiddelen 3, op basis van de door de scaninrichting 6 verkregen NMR-afbeelding. Daartoe

is op de eierselectie-inrichting 1 een besturingsinrichting 8 aangesloten, in de vorm van een computer. In deze besturingsinrichting 8 is bij voorkeur een databank opgenomen waarin van verschillende typen eieren met bekende configuratie een aantal NMR-afbeeldingen is opgenomen van hetzelfde type als kan worden verkregen met de scaninrichting 6. Bovendien is in deze computer een algoritme opgenomen voor vergelijking van een NMR-afbeelding afkomstig uit de scaninrichting 6 met één of meer relevante NMR-afbeeldingen uit de genoemde databank. Het algoritme is daarbij zodanig ingericht dat de mate van overeenstemming tussen de genoemde NMR-afbeeldingen leidt tot een besturingssignaal voor aansturing van de eierafvoermiddelen 4, 5.

In de eerste getoonde uitvoeringsvorm sluiten de eerste eierafvoermiddelen 4 aan op een broedinrichting 9, de tweede eierafvoermiddelen 5 op een inrichting voor bijvoorbeeld het voor consumptie geschikt maken van eieren. In de broedinrichting 9 kan een geschikt aantal eieren onder goed geconditioneerde omstandigheden worden uitgebroed. Dergelijke broedinrichtingen zijn algemeen bekend.

Een eierselectie-inrichting 1 als getoond in figuur 1 kan als volgt worden gebruikt.

Een ei 7 wordt met behulp van daartoe geschikte eieraanvoermiddelen 2, bijvoorbeeld een transportband, aangevoerd naar de eerste zijde van de eierselectiemiddelen 3, alwaar het ei 7 door de scaninrichting 6 wordt gestuurd. Door de scaninrichting 6 wordt ten minste één NMR-afbeelding van het ei 7 genomen, welke wordt overgebracht naar de besturingsinrichting 8. Hierin wordt elke genomen NMR-afbeelding vergeleken met de relevante NMR-afbeeldingen in de databank. Bijvoorbeeld wordt de verkregen NMR-afbeelding, waarbij gebruik is gemaakt van geschikte RF-pulsen, vergeleken met opgeslagen NMR-afbeeldingen van al dan niet bevruchte eieren van dezelfde soort. Uit deze

vergelijking wordt informatie verkregen of het betreffende ei al dan niet is bevrucht. Op basis van deze vergelijking wordt derhalve vastgesteld of het een bevrucht ei betreft, waarna de eerste eierafvoermiddelen 4 worden aangestuurd en
 5 het betreffende ei wordt toegevoerd aan de broedinrichting 9. Indien het geen bevrucht ei betreft worden de tweede eierafvoermiddelen 5 aangestuurd en wordt het ei 7 afgevoerd naar de inrichting 10, bijvoorbeeld voor verwerking voor consumptie. Door een geschikte keuze van de NMR-
 10 techniek en de daarmee te verkrijgen afbeelding kunnen met eenzelfde of vergelijkbare eierselectie-inrichting ook eieren worden uitgeselecteerd op basis van bijvoorbeeld besmetting met bacteriën, eventuele beschadigen of onregelmatigheden van de eierschaal, verhouding tussen
 15 eiwit en eierdooier of de samenstelling van bijvoorbeeld de eierdooier, teneinde voor elk ei 7 een optimaal vervolgtraject te kunnen bepalen.

In de in figuur 2 getoonde uitvoeringsvorm van een eierselectie-inrichting 101 hebben corresponderende delen
 20 corresponderende verwijzingscijfers. Bij deze eierselectieinrichting 101 worden met behulp van geschikte eieraanvoermiddelen 102 eieren 107 aangevoerd in een $N \times M$ -matrixvorm. De eieren worden bijvoorbeeld rij-gewijs aangevoerd ($N \times 1$ -matrix) In de eierselectiemiddelen 103 is
 25 een scaninrichting 106 opgenomen voor het tegelijkertijd vervaardigen van een NMR-afbeelding van de $N \times M$ -matrix eieren 107. Deze afbeelding wordt wederom vergeleken met relevante NMR-afbeeldingen in de besturingsinrichting 108, waarna de eerste en tweede eierafvoermiddelen 104, 105 door
 30 de eier-selectiemiddelen 3 kunnen worden aangestuurd op basis van het resultaat van deze vergelijking. De besturingsinrichting 8 is daarbij zodanig ingesteld en de eerste en tweede eierafvoermiddelen 104, 105 zodanig ingericht dat voor elk individueel ei 107 binnen de $N \times M$ -
 35 matrix kan worden bepaald of dit via de eerste 104 of tweede eierafvoermiddelen 105 moet worden afgevoerd. De

tweede eierafvoermiddelen 105 sluiten wederom aan op een inrichting 110 voor bijvoorbeeld het geschikt maken van de eieren voor consumptie. Een dergelijke inrichting 110 kan bijvoorbeeld bestaan uit een verpakkinsinrichting, een
5 verwerkingsinrichting of dergelijke. De eerste eierafvoermiddelen 104 sluiten wederom aan op een broedinrichting 109.

Bij de broedinrichting 109 zijn tweede scanmiddelen 111 opgesteld voor het verkrijgen van NMR-afbeeldingen van
10 de één of meer eieren 107 in de broedinrichting 109. Deze tweede scanmiddelen 111 zijn ingericht voor het bepalen of in het of elke betreffende ei 107 een levend embryo aanwezig is, teneinde te kunnen bepalen of het betreffende ei in de broedinrichting dient te worden gehandhaafd of
15 daaruit dient te worden verwijderd. Deze tweede scanmiddelen 111 zijn eveneens aangesloten op de besturingsinrichting 108 voor verkrijging van het gewenste besturingssignaal. Op basis van dit besturingssignaal kunnen derde eierafvoermiddelen 112 worden aangestuurd voor
20 het naar een afvoerinrichting 113 transporteren van de eieren waarin geen levend embryo aanwezig is. Hierdoor wordt verhinderd dat zogenoemde klapeieren optreden in de broedinrichting 109. Onder klapeieren dient ten minste te worden verstaan eieren die als gevolg van bijvoorbeeld
25 gasophoping in het ei ontploffen in de broedmachine. Dergelijke klapeieren hebben als nadeel dat de broedinrichting daardoor aanmerkelijk wordt vervuild terwijl bovendien het gevaar bestaat dat de overige eieren en eventuele daaruit voortkomende jonge dieren worden
30 geïnfecteerd en daardoor voor consumptie of fok ongeschikt worden.

Werkwijzen en inrichtingen volgens de uitvinding zijn in het bijzonder geschikt voor de verwerking van kippeneieren, met name vanwege de grote aantallen
35 kippeneieren die dienen te worden verwerkt, doch ook andere eieren kunnen hiermee worden geselecteerd. Zo kunnen

bijvoorbeeld eieren van andere vogels maar ook eieren van reptielen, amfibieën en vissen hiermee worden geselecteerd op verschillende relevante grootheden zoals bevruchting, besmetting en dergelijke.

5 Gebleken is dat ten minste bij bevruchting van eieren door het gehele ei, in het bijzonder in de eierdooier veranderingen optreden in de protonenconfiguratie, welke bijzonder goed waarneembaar zijn met behulp van NMR-techniek. Dit betekent dat over een
10 groot oppervlak een goede resolutie kan worden verkregen waardoor bevruchting eenvoudiger detecteerbaar is. Overigens is het ook mogelijk aan de hand van in het bijzonder de kiemschijf te bepalen of een ei is bevrucht. Immers, reeds bij de leg, welke ongeveer 24 uur na de
15 bevruchting plaatsvindt zal een zodanige celdeling in de kiemschijf hebben plaatsgevonden dat deze eenvoudiger detecteerbaar is. Ter illustratie, bij de leg zal de bevruchte kiemschijf bestaan uit ongeveer 20.000 tot 60.000 cellen. Dit is door schouwen niet zichtbaar te maken, met
20 NMR wel.

 Gebruik van MRI voor de vervaardiging van de NMR-afbeelding biedt het voordeel dat dit een bekende, gebruikelijk toegepaste techniek is, waardoor beelden ontstaan die zowel elektronisch als visueel te beoordelen
25 zijn. Hierdoor is automatisering van een eierselectie-inrichting volgens de uitvinding eenvoudig mogelijk, terwijl visuele controle mogelijk blijft.

 Bij een eierselectie-inrichting volgens de uitvinding kunnen verwerkingsinrichtingen voor de eieren,
30 zoals een broedinrichting en een verdere verwerkingsinrichting direct achter de selectie-inrichting zijn opgenomen, doch het is evenwel ook mogelijk de eieren na de selectie te verpakken en te transporteren naar andere plaatsen voor verdere verwerking. De selectie heeft daarbij
35 het voordeel dat geen overbodige transporten van eieren

plaatsvinden, aangezien elk ei specifiek is geselecteerd voor de specifieke verwerkingsinrichting.

Als scaninrichting voor het maken van een NMR-afbeelding kan een gebruikelijke, op zichzelf bekende NMR-inrichting worden toegepast, terwijl deze specifiek kan worden aangepast voor het selecteren van eieren, met name voor wat betreft de magnetische veldsterkte, de radiofrequente pulsen die worden toegepast en de afmetingen voor het doorvoeren van de specifieke eieren.

Thans zal een voorbeeld worden besproken van een werkwijze volgens de uitvinding, uitgevoerd met een selectie-inrichting volgens de uitvinding.

Voorbeeld 1

Pilot-experiment:

NMR-signalen werden opgenomen van onbevuchte en bevruchte eieren in een NMR-inrichting met een probe diameter van 4,5 cm, en een magnetisch veld van 0,5 Tesla (22,3 Mhz). De eieren werden met behulp van een kartonnen gootje in de NMR-probe gecentreerd. In het gootje bevond zich een rond gat (± 2 cm, diameter) waarin het ei op haar grootste diameter paste, zodanig dat het ronde gat samenviel met het centrum van de probe. Op deze eenvoudige manier werd telkens een nieuw ei in het centrum van de probe gelocaliseerd. Vervolgens werden NMR-signalen opgenomen van een 'slice', een sectie in de lengterichting van het ei (of loodrecht daarop) door het centrum van het ei en dus door de gele en witte (de zogenaamde latebra waarop de kiemschijf ligt in het centrum van de dooier) eidooier. Voor de opname werd een RT (repetition time) van 1500 ms en een TEI van 45 ms gebruikt. Vervolgens zijn verschillende computer berekeningen op de signalen uitgevoerd. Het bleek dat er in MRI-afbeeldingen van bevruchte en onbevuchte eieren zeer duidelijke verschillen waarneembaar zijn als gevolg van verschillen in T1 en T2 relaxatietijden. Deze verschillen zijn zichtbaar gemaakt met behulp van een MRI-afbeelding. Overigens kunnen de

verschillen ook zichtbaar worden gemaakt, bijvoorbeeld na Fourier transformatie in de amplitude van een van de echo's op andere wijze.

Ter illustratie wordt een aantal gegevens omtrent
5 kippeneieren in Nederland gegeven, welke geenszins als beperkend dienen te worden uitgelegd.

In Nederland worden jaarlijks (1997) ongeveer 800 miljoen kippeneieren als broedeieren geproduceerd. Door een eierselectie volgens de uitvinding als hierboven beschreven
10 uit te voeren voor het inleggen van de eieren in een broedmachine kan het broedproces gestart worden met minder eieren voor eenzelfde aantal kuikens. Onderzoek heeft aangetoond dat een goede selectie tot een reductie van ongeveer 10% van de benodigde eieren kan worden gekomen ter
15 verkrijging van hetzelfde aantal kuikens. Een groot deel van de tijdens de selectie uitgenomen, niet bevruchte eieren kan naderhand voor consumptie worden gebruikt. Dit betekent dat het economisch voordeel wordt bereikt door enerzijds een betere bezetting van de broedinrichtingen en
20 anderzijds een verhoogd aanbod van consumptie-eieren.

De uitvinding is geenszins beperkt tot de in de beschrijving en tekening gegeven uitvoeringsvoorbeelden. Vele variaties daarop zijn mogelijk.

Zo kan elke eierselectie-inrichting een ander aantal
25 scaninrichtingen omvatten, voor het verkrijgen van meerdere NMR-afbeeldingen van elk ei of een aantal NMR-afbeeldingen van verschillende eieren tegelijkertijd. Met de verschillende scaninrichtingen kunnen verschillende beelden worden verkregen voor het bijvoorbeeld achtereenvolgens
30 verkrijgen van inzicht in de bevruchting van een betreffend ei, eventuele besmetting daarvan en/of de eiwit/eigeeilverhouding, waarbij het maken van elke volgende NMR-afbeelding afhankelijk kan worden gesteld van het resultaat van de daaraan voorafgaande NMR-afbeelding.
35 Voorts kunnen de eierselectiemiddelen en besturingsinrichting zijn ingericht voor aansturing van

meer dan twee eieraafvoerinrichtingen, bijvoorbeeld voor het maken van onderscheid tussen de eieren in meerdere klassen eiwit/eigeelverhouding, eiergrootte, eigeel en/of eiwitsamenstelling en dergelijke. Ook kunnen in een
5 eierselectie-inrichting volgens de uitvinding andere middelen zijn opgenomen voor het bepalen van selectiecriteria voor de eieren, zoals een conventionele eierschouw, weegmiddelen, middelen voor het opnemen van vorm en afmeting van het betreffende ei en dergelijke,
10 welke middelen tezamen met de eierselectiemiddelen als hierboven beschreven kunnen worden toegepast voor het selecteren van de eieren.

Deze en vele vergelijkbare uitvoeringsvormen worden geacht binnen het raam van de uitvinding te vallen.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het selecteren van eieren, waarbij de eieren aan een Nuclear Magnetic Resonance (NMR) behandeling worden onderworpen voor de verkrijging van een NMR-afbeelding en de eieren worden geselecteerd op basis van de
5 NMR-afbeelding.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij met behulp van de NMR-afbeelding de protonenconfiguratie in ten minste een gedeelte van het ei, bij voorkeur in de dooier wordt bepaald.
- 10 3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, waarbij ten minste wordt vastgesteld of het betreffende ei is bevrucht, waarna bevruchte eieren naar een eerste verwerkingstraject worden gestuurd en onbevruchte eieren naar een tweede verwerkingstraject.
- 15 4. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij met behulp van de NMR-afbeelding wordt vastgesteld of celdeling in het ei, in het bijzonder in de kiemschijf is opgetreden als gevolg van bevruchting.
- 20 5. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij met behulp van de NMR-afbeelding wordt bepaald of in het betreffende ei een levend embryo aanwezig is, waarna eieren zonder levend embryo worden gescheiden van eieren met een levend embryo.
- 25 6. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij met behulp van de NMR-afbeelding wordt bepaald of het betreffende ei is besmet met bacteriën.
- 30 7. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij met behulp van de NMR-afbeelding wordt vastgesteld hoe de verhouding eigeel/eiwit in het betreffende ei is, waarna onder meer op basis van deze vaststelling een verder verwerkingstraject voor het betreffende ei wordt bepaald.
8. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de NMR-afbeelding van een ei wordt vergeleken met

NMR-afbeeldingen opgeslagen in een data-bank, waarbij een verder verwerkingstraject voor het betreffende ei wordt vastgesteld op basis van het resultaat van deze vergelijking.

5 9. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij voor de NMR-afbeelding Magnetic Resonance Imaging (MRI) wordt toegepast.

10 10. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij met behulp van één of meer NMR-afbeeldingen een verandering in of een verschuiving van een resonantie spectrum van een ei wordt vastgesteld.

15 11. Inrichting voor het verwerken van eieren, voorzien van eier-aanvoermiddelen, eier-selectiemiddelen en eier-afvoermiddelen, waarbij de eier-selectiemiddelen ten minste één inrichting voor het maken van ten minste één NMR-afbeelding van een ei omvatten, waarbij middelen zijn voorzien voor aansturing van de eier-afvoermiddelen op basis van de ten minste ene NMR-afbeelding.

20 12. Inrichting volgens conclusie 11, waarbij de eier-afvoermiddelen ten minste een eerste en een tweede afvoertraject omvatten, waarbij de eier-selectiemiddelen zijn ingericht voor het met behulp van de ten minste ene NMR-afbeelding bepalen of een betreffend ei bevrucht is en voor het in het of elk eerste afvoertraject brengen van bevruchte eieren en in het of elk tweede afvoertraject brengen van onbevruchte eieren.

30 13. Inrichting volgens conclusie 12, waarbij het of elk eerste afvoertraject aansluit op een broedinrichting of inpakmiddelen voor verpakking van de bevruchte eieren voor transport naar een broedinrichting.

35 14. Inrichting volgens één der conclusies 11 - 13, waarbij NMR-middelen zijn voorzien voor het genereren van een NMR-afbeelding van bevruchte eieren, bij voorkeur in een broedinrichting, waarbij de eier-selectiemiddelen zijn ingericht voor het op basis van de NMR-afbeelding bepalen of een levend embryo in het betreffende ei aanwezig is.

15. Inrichting volgens conclusie 11, waarbij de eier-selectiemiddelen zijn ingericht voor het met behulp van de ten minste ene NMR-afbeelding bepalen van ten minste de verhouding eiwit/eigeel van een betreffend ei en het op
5 basis daarvan naar een specifiek volgtraject sturen van het betreffende ei.

16. Inrichting volgens conclusie 11, waarbij de eier-selectiemiddelen zijn ingericht voor het met behulp van de ten minste ene NMR-afbeelding bepalen van ten minste de
10 aanwezigheid van bacteriën in een betreffend ei en het op basis daarvan naar een specifiek volgtraject sturen van het betreffende ei.

17. Inrichting volgens één der conclusies 11 - 16, waarbij ten minste de eier-selectiemiddelen zijn ingericht
15 voor het tegelijkertijd aan ten minste één NMR-behandeling onderwerpen van een reeks eieren, bij voorkeur een matrix van eieren.

18. Gebruik van een NMR-inrichting voor het selecteren van eieren, in het bijzonder van bevruchte eieren.

20

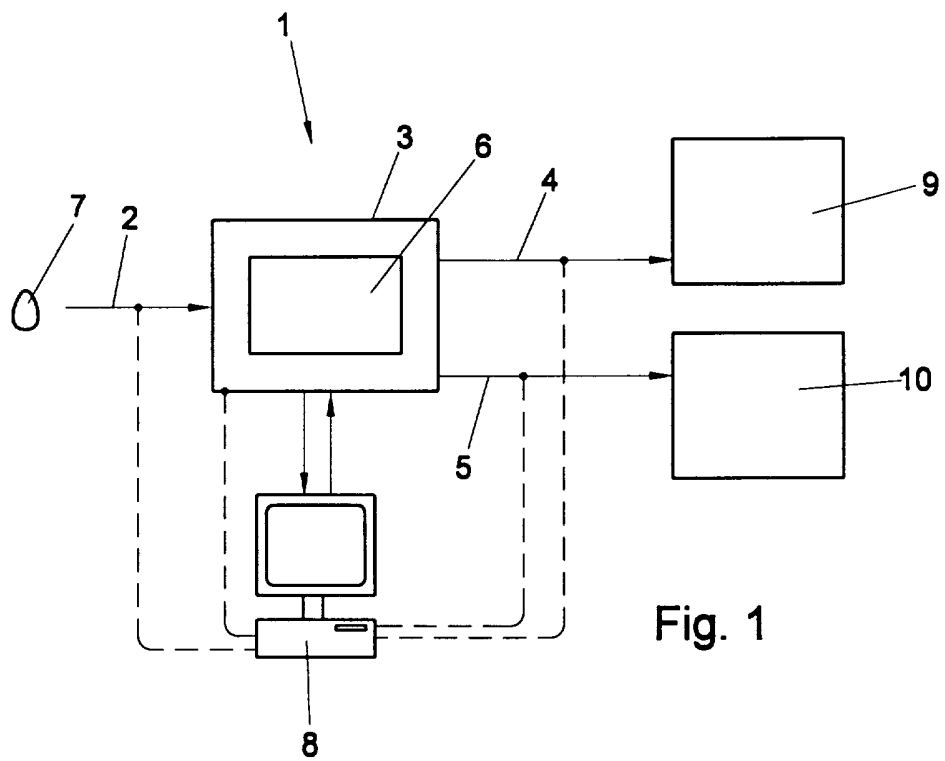


Fig. 1

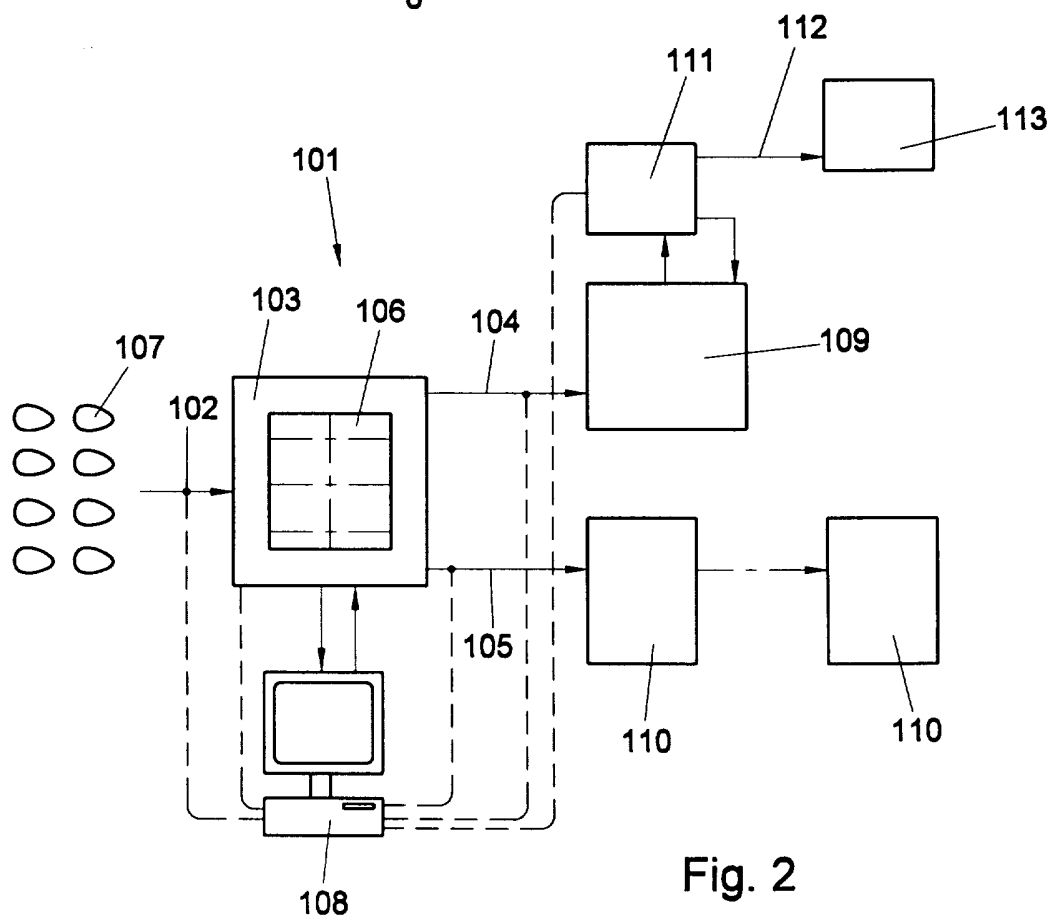


Fig. 2

**SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE**

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde Nw 1190						
Nederlandse aanvraag nr. 1006504	Indieningsdatum 7 juli 1997						
	Ingeroepen voorrangsdatum						
Aanvrager (Naam) INSTITUUT VOOR DIERHOUDERIJ EN DIERGEZONDHEID (ID-DLO)							
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type --	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 29850 NL						
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven) Volgens de internationale classificatie (IPC) Int. Cl. ⁶ : G 01 R 33/483, G 01 N 33/08							
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Onderzochte minimum documentatie</th> </tr> <tr> <th style="width: 30%;">Classificatiesysteem</th> <th>Classificatiesymbolen</th> </tr> <tr> <td style="height: 150px; vertical-align: top;">Int. Cl.⁶</td> <td style="vertical-align: top;">G 01 R, G 01 N</td> </tr> </table>		Onderzochte minimum documentatie		Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen	Int. Cl. ⁶	G 01 R, G 01 N
Onderzochte minimum documentatie							
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen						
Int. Cl. ⁶	G 01 R, G 01 N						
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen 							
III. ☐ GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)							
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)							

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1006504

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 G01R33/483 G01N33/08

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

IPC 6 G01R G01N

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	F. KLAMMLER, R. KIMMICH: "Volume-selective and spectroscopically resolved NMR investigation..." PHYSICS IN MEDICINE AND BIOLOGY., deel 35, 1990, bladzijden 67-79, XP000101062 zie bladzijde 70, alinea 3 - bladzijde 75, alinea 4 zie figuren 4-6	1,11,18
A	U. GÖRKE ET AL.: "Detection of Anisotropic Pulsating Flow..." JOURNAL OF MAGNETIC RESONANCE, SERIES B, deel 111, 1996, bladzijden 236-242, XP002057401 zie bladzijde 237, alinea 6 - bladzijde 242, alinea 4 --- -/--	1,11,18

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

- "A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang
- "E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna
- "L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven
- "O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel
- "P" document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

"T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

"X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

"Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

"&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

3 Maart 1998

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Volmer, W

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1006504

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	NL 8 602 752 A (STAALKAT B.V.) 16 Mei 1988 zie het gehele document -----	1-18

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE
Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1006504

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
NL 8602752 A	16-05-88	GEEN	