

(12) BELGISCHE OCTROOIAANVRAAG

(41) Publicatiedatum : 19/07/2024

(21) Aanvraagnummer : BE2022/6035

(22) Indieningsdatum : 19/12/2022

(62) Afgesplitst van basisaanvraag :

(62) Indieningsdatum basisaanvraag :

(51) Internationale classificatie : A23B 7/148

(30) Voorrangsgegevens :

(71) Aanvrager(s) :

OPTIFLUX NV
NV
3530, HOUTHALEN-HELCHTEREN
België

(72) Uitvinder(s) :

BESSEMANS Niels
3000 LEUVEN
België

COPPENS Pieter Guido
3110 ROTSELAAR
België

(54) Verbeterde werkwijze voor het bepalen van een atmosferische samenstelling in een opslagomgeving voor respirerende producten

(57)Werkwijze voor het regelen van een atmosferische samenstelling in een nagenoeg volledig afgesloten opslagomgeving ingericht voor het bewaren van respirerende producten, zoals groenten- en/of fruit, welke werkwijze de volgende stappen omvat: het meten van een gasdruk binnen de opslagomgeving; het op basis van de gemeten gasdruk invoeren van een inert gas totdat de gasdruk binnen de opslagomgeving een vooraf bepaalde drempelwaarde bereikt; het meten van één of meerdere gasconcentraties van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving; het bepalen van een metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving op basis van het ingevoerde inerte gas en de gemeten één of meerdere gasconcentraties.

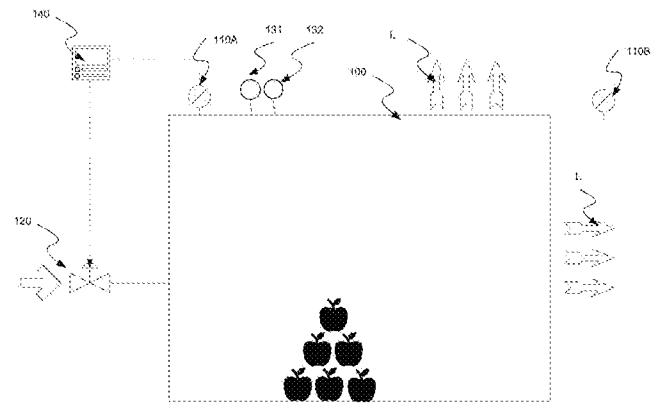


FIG. 1

Verbeterde werkwijze voor het bepalen van een atmosferische samenstelling in een opslagomgeving voor respirerende producten

5 Vakgebied

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het bepalen van een atmosferische samenstelling in een minstens gedeeltelijk afgesloten opslagomgeving.

Achtergrond

- 10 Een goede bewaring van respirerende producten zoals fruit, groenten en planten is belangrijk. Het is bekend om dergelijke producten te bewaren bij een lage temperatuur, bijvoorbeeld tot zo'n 0 °C, in combinatie met een verlaagde O₂ en verhoogde CO₂ partiële druk. Deze techniek wordt gecontroleerde atmosfeer genoemd, ook wel Controlled Atmosphere, afgekort als CA, in het Engels. Bij gebruik van CA wordt de samenstelling van de atmosfeer in een opslagruimte
- 15 nauwkeurig binnen voorafbepaalde drempelwaarden gehouden. Dit laat toe om de ademhalingssnelheid van de respirerende producten te verminderen en de houdbaarheid daarvan te verlengen. De optimale atmosferische samenstelling is hierbij van cruciaal belang. Een te lage O₂-partiële druk kan bijvoorbeeld een fermentatie proces in het respirerende product induceren. Hierbij gaat de aerobe ademhaling van het respirerende product over in een anaerobe ademhaling
- 20 waarbij glucose zal worden omgezet in koolstofdioxide en alcohol. Hierdoor ontstaan onaangename smaken van bijvoorbeeld ethanol bij consumptie en bewaarstoornissen, zoals het bruin worden van het product of zelfs kernaafbraak. Ook een te hoge CO₂-partiële druk kan leiden tot smaak- of bewaarafwijkingen. Om deze reden wordt de O₂- en CO₂-partiële druk in commerciële koelcellen op een veilige en stabiele waarde gehouden.
- 25 Conventionele CA maakt gebruik van statische drempelwaarden die worden aanbevolen als optimale bewaarcondities. Echter, onderzoek heeft aangetoond dat de optimale bewaringsconcentraties afhankelijk zijn van de biologische variabiliteit van de respirerende producten en noemenswaardig kunnen verschillen van de voorafbepaalde aanbevolen optimale bewaarcondities.
- 30 Adaptieve CA, afgekort als ACA, bewaarsystemen kunnen de atmosferische gassamenstelling aanpassen op basis van de feitelijke fysiologische toestand van het respirerende product als functie van de partij en de tijd, zodat variaties als gevolg van factoren zoals geografische locatie, cultivar, mutant, boomgaardeffecten, oogstdatum en bewaarduur in rekening kunnen worden genomen.
- 35 Bij ACA-bewaring wordt het respirerende product in een atmosfeer bewaard met een door het respirerende product laagst mogelijke getolereerde zuurstofgehalte. In de praktijk wordt een

productresponssignaal dat onder dergelijke omstandigheden wordt gegenereerd, gebruikt voor de monitoring van de zogenaamde zuurstofstress. Enerzijds is er een monitorsysteem die chlorofylfluorescentie gebruikt als productresponssignaal. Anderzijds wordt het meten van een ethanolproductie gebruikt als productresponssignaal. Chlorofylfluorescentie heeft het nadeel dat het een proces is dat praktisch niet haalbaar is in een geautomatiseerd controlesysteem. Bovendien wordt voor het meten van de chlorofylfluorescentie slechts het signaal gemeten van een klein staal van het fruit, typisch 6 vruchten. Er is een groot risico dat dit signaal niet representatief is voor al het fruit in de bewaarruimte. Het meten van de ethanolproductie is onbetrouwbaar vanwege mogelijke interactie van de meetapparatuur met gasen zoals ethyleen, die aanwezig kunnen zijn. Tevens is ethanol erg oplosbaar in het vruchtsap, waardoor systemen die ethanol meten in de gasfase in de bewaarruimte slechts zeer laat signaal geven en het fruit reeds beschadigd is. Ethanol meten in het vruchtsap is dan weer omslachtig, gevaarlijk en duur aangezien er telkens vruchten uit de bewaarruimte moeten worden gehaald -die al op een lage zuurstofconcentratie is- om deze vervolgens te analyseren in het labo.

Beide methoden zijn vergeleken met ademhalingsmetingen. Hierbij blijkt de O_2 -concentratie die als begin van de zuurstofstress die werd aangeduid door de chlorofylfluorescentie of ethanolmeting, samen te vallen met de O_2 -concentratie die op basis van ademhalingsmetingen als begin van de zuurstofstress wordt aangegeven.

Het bepalen van de ademhalingsfrequentie of ademhalingssnelheid kan worden verkregen door de veranderingen van de O_2 - en/of CO_2 -concentratie in de atmosfeer rond de respirerende producten te meten. Vervolgens wordt een verhouding tussen de O_2 opname en de CO_2 -productie bepaald. Een maat voor deze verhouding is de zogenaamde "Respiration Coëfficiënt", RQ, respiratiequotiënt in Nederlands. Deze maat wordt gedefinieerd als de verhouding van het door de respirerende product gevormde CO_2 en de verbruikte O_2 . Het meten van de ademhalingsfrequentie in opslagruimten is niet praktisch gebleken. Het meten van de ademhalingsfrequentie wordt in de context synoniem gebruikt met de term detecteren van ademhaling. Zo voorkomen externe factoren in de praktijk zoals de grootte en vorm van de opslagruimte, lekkages, klimaatomstandigheden, stapelpatroon, opslag van gasen in de vruchten een exacte bepaling van RQ. Een nauwkeurige controle in de praktijk is op deze wijze moeilijk.

EP2816890B1 beschrijft een werkwijze voor het regelen van de atmosfeer in een afsluitbare ruimte waarbij de werkwijze het rechtstreeks detecteren van de ademhaling van de respirerende producten. Echter, om bovengenoemde nadelen op te lossen moet de ruimte afgesloten zijn van externe invloeden tijdens de detectie van de ademhaling. Hierbij is het essentieel dat de ruimte, bij de detectie van de ademhaling, een lekdichtheid van minder dan 0,2 cm^2 per 100 m^3 hebben. Dergelijke ruimtes zijn duur en moeilijk te fabriceren. Bovendien is het

volgens de werkwijze van EP2816890B1 alsnog essentieel dat de opslagruimte op een noemenswaardig hogere druk wordt gebracht dan het omgevende gebied.

In de praktijk is het toepassen van de bovengenoemde monitorsystemen suboptimaal gebleken, in bijzonder door de hoge eisen die worden gesteld aan de opslagruimte en de
5 gevoeligheid van de monitorsystemen aan drukverschillen en externe invloeden.

Samenvatting van de uitvinding

Uitvoeringsvormen van de uitvinding hebben als doel om een werkwijze te verschaffen die toe
laat om op verbeterde wijze een atmosferische samenstelling in een opslagomgeving voor het
10 bewaren van respirerende producten te bepalen.

Volgens een eerste aspect voorziet de uitvinding hiertoe een werkwijze voor het bepalen van een atmosferische samenstelling in een minstens gedeeltelijk afgesloten opslagomgeving ingericht voor het bewaren van respirerende producten, zoals groenten- en/of fruit, welke werkwijze de volgende stappen omvat:

- 15 – het meten van een gasdruk binnen de opslagomgeving;
- het op basis van de gemeten gasdruk invoeren van een inert gas totdat de gasdruk binnen de opslagomgeving een vooraf bepaalde drempelwaarde bereikt;
- het meten van één of meerdere gasconcentraties van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving;
- 20 – het bepalen van een verandering van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving op basis van het ingevoerde inert gas en de gemeten één of meerdere gasconcentraties.

Het voordeel van de uitvinding is gebaseerd op het inzicht dat met het op basis van de in de opslagruimte gemeten gasdruk invoeren van inert gas tot een drempelwaarde, een evenwicht tussen
25 het ingevoerde gas en gaslekken wordt gevonden. Volgens de gaswet zal immers geen drukstijging plaatsvinden als een volume van gas nog aan het toenemen is in de opslagruimte. Wanneer de druk in de opslagomgeving toeneemt duidt dit op de fysische eigenschap dat het volledige volume van de opslagruimte is ingenomen door gas, het verder invoegen van gas moet dan resulteren in een drukstijging. Wanneer er, in de praktijk, onvermijdelijk een lek aanwezig is in de opslagomgeving,
30 zal gas uit de opslagomgeving ontsnappen en een overeenkomstige drukval in de ruimte realiseren. Door het invoeren van inert gas totdat de gasdruk in de opslagomgeving een voorafbepaalde drempelwaarde bereikt kan een betrouwbare waarneming van de verandering van de atmosferische samenstelling worden uitgevoerd. Deze waarneming kan nagenoeg onafhankelijk van de kenmerken van opslagomgeving, zoals een lektheid, worden uitgevoerd. Zo kan bijvoorbeeld
35 een opslagomgeving die niet voldoet aan strikte hermetische eigenschappen, bijvoorbeeld 0.2 cm² per 100 m³ alsnog gebruikt worden.

Bij voorkeur omvat de werkwijze het meten van een atmosferische druk buiten de opslagomgeving, waarbij de voorafbepaalde drempelwaarde maximaal 20 Pa boven de gemeten atmosferische druk ligt, bijvoorkeur maximaal 15 Pa, meer bij voorkeur maximaal 10 mPa. Dit laat toe om verdere externe invloeden, zoals drukschommelingen door weersomstandigheden, in rekening te brengen bij het bepalen van de metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling.

Bij voorkeur omvat de werkwijze verder het meten van een debiet van het ingevoerde inerte gas, en waarbij het bepalen van de metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving verder het op basis van het debiet van het ingevoerde inerte gas bepalen van de verandering van de atmosferische samenstelling omvat. Bij voorkeur wordt het debiet volumetrisch gemeten.

Bij voorkeur is het inerte gas één van stikstofgas is.

Bijvoorkeur omvat de werkwijze het bepalen van de metabole coëfficiënt verder het bepalen van een respiratiequotiënt, RQ, omvat. Bij verdere voorkeur omvat het respiratiequotiënt, RQ, een verhouding van een snelheid van een CO₂ gasproductie ten opzichte van een snelheid van een O₂ gasconsumptie omvat. Bij voorkeur omvat het respiratiequotiënt verder een verandering van een verhouding tussen de snelheid van een CO₂ gasproductie ten opzichte van een snelheid van een O₂ gasconsumptie omvat. Bij voorkeur omvat de werkwijze verder het regelen van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving op basis van de bepaalde verandering van de atmosferische samenstelling en het ingevoerde inerte gas.

Bij voorkeur blijft, tijdens het bepalen van de metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling, de opslagomgeving open voor externe invloeden.

Bij voorkeur wordt het inert gas op continue wijze in de opslagruimte ingevoerd tijdens het bepalen van de metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling.

Bij voorkeur omvat de werkwijze verder een initialisatie fase omvat, waarbij tijdens de initialisatie fase, de werkwijze verder het in massa balans brengen van het invoeren van het inerte gas ten opzichte van een lekgasstroom dat uit de opslagruimte lekt op basis van de gemeten gasdruk.

Volgens een tweede aspect voorziet de uitvinding in een samenstel voor het opslaan van respirerende producten, het samenstel omvattende een minstens gedeeltelijk afgesloten opslagomgeving ingericht voor het opslaan van respirerende producten, een drukmeetinrichting ingericht voor het meten van een gasdruk binnen de opslagomgeving, een gasinvoerinrichting ingericht voor het invoeren van een inert gas in de opslagruimte, minstens één gasconcentratie meetinrichting ingericht voor het meten van één of meerdere gasconcentraties van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving en een regelinrichting omvat, welke regelinrichting is ingericht om de gasinvoerinrichting op basis van de gemeten gasdruk aan te

sturen totdat de gasdruk binnen de opslagomgeving een voorafbepaalde drempelwaarde bereikt en is ingericht voor het bepalen van een verandering van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving op basis van het ingevoerde inerte gas en de gemeten één of meerdere gasconcentraties.

5 Volgens een derde aspect voorziet de uitvinding in een computerprogrammaproduct omvattende instructies die, wanneer het programma wordt uitgevoerd door een computer, de computer de hierboven genoemde werkwijze doet uitvoeren.

Volgens een vierde aspect voorziet de uitvinding in een regelinrichting voor gebruik met een samenstel zoals hierboven beschreven, welke regelinrichting een computer omvat waarop het
10 computerprogrammaproduct zoals hierboven beschreven is opgeslagen.

Korte figuurbeschrijving

Bovenstaande en andere voordelige eigenschappen en doelen van de uitvinding zullen duidelijker worden en de uitvinding zal beter begrepen worden aan de hand van de volgende gedetailleerde
15 beschrijving wanneer deze wordt gelezen in combinatie met de tekeningen in bijlage, waarin:

Figuur 1 schematisch een opslagomgeving toont waarin respirerende producten volgens een voorbeelduitvoeringsvorm worden bewaard.

Gedetailleerde uitvoeringsvormen

20 De volgende gedetailleerde beschrijving is gericht op bepaalde specifieke uitvoeringsvormen, de leer hierin kan echter op verschillende manieren worden toegepast. In de tekeningen is aan eenzelfde of analoog element eenzelfde verwijzingscijfer toegekend.

De onderhavige uitvinding zal worden beschreven met betrekking tot specifieke uitvoeringsvormen de uitvinding is echter niet daartoe beperkt, maar alleen door de conclusies.

25 Zoals hierin gebruikt, omvatten de enkelvoudsvorm "een", "het" en "de" zowel de enkelvouds- als meervoudsreferenties tenzij de context duidelijk anders dicteert.

De termen "omvattende", "omvat" en "samengesteld uit" zoals hierin gebruikt, zijn synoniem met "inclusief", "omvat" of "bevattend", "bevat". De termen "omvattende", "omvat" en "samengesteld uit" bij het verwijzen naar genoemde componenten, elementen of werkwijzestappen
30 omvatten ook uitvoeringsvormen die "bestaan uit" de componenten, elementen of werkwijzestappen.

Verder worden de termen eerste, tweede, derde en verdere in de beschrijving en in de conclusies gebruikt om onderscheid te maken tussen vergelijkbare elementen en niet noodzakelijkerwijs voor het beschrijven van een opeenvolgende of chronologische volgorde, tenzij
35 dit gespecificeerd is. Het is duidelijk dat de aldus gebruikte termen onderling uitwisselbaar zijn

onder geschikte omstandigheden en dat de hierin beschreven uitvoeringsvormen van de uitvinding kunnen werken in andere volgorde dan hierin beschreven of geïllustreerd.

Verwijzing in deze specificatie naar "één uitvoering", "een uitvoering", "sommige aspecten", "een aspect" of "één aspect" betekent dat een bepaald kenmerk, structuur of kenmerk dat
5 beschreven is in verband met de uitvoering of aspect is opgenomen in ten minste een uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding. De verschijningsvormen van de zinnen "in één uitvoering", "in een uitvoering", "sommige aspecten", "een aspect" of "één aspect" op verschillende plaatsen in deze specificatie verwijzen dus niet noodzakelijk allemaal naar dezelfde uitvoering of aspecten. Verder kunnen de specifieke kenmerken, structuren of kenmerken op elke
10 geschikte wijze worden gecombineerd, zoals voor een vakman op dit gebied duidelijk zal zijn, in een of meer uitvoeringsvormen of aspecten. Verder zijn, hoewel sommige hierin beschreven uitvoeringsvormen of aspecten enkele maar geen andere kenmerken omvatten die in andere uitvoeringsvormen of aspecten zijn opgenomen, combinaties van kenmerken van verschillende uitvoeringsvormen of aspecten bedoeld om binnen de context van de uitvinding te vallen en om
15 verschillende uitvoeringsvormen of aspecten te vormen, zoals zou worden begrepen door de vakman. In de bijgevoegde conclusies kunnen bijvoorbeeld alle kenmerken van de geclaimde uitvoeringsvormen of aspecten in elke combinatie worden gebruikt.

In de tekening is aan eenzelfde of analoog element eenzelfde verwijzingscijfer toegekend. Figuur 1 toont een opslagomgeving 100 die is ingericht voor het bewaren van respirerende
20 producten. Figuur 1 toont verder een samenstel dat een drukmeetinrichting 110A ingericht voor het meten van een gasdruk binnen de opslagomgeving 100, een gasinvoerinrichting 120 ingericht voor het invoeren van een inert gas in de opslagruimte 100, minstens één gasconcentratie meetinrichting 131, 132 ingericht voor het meten van één of meerdere gasconcentraties van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving 100 en een regelinrichting 140. Het samenstel en de
25 opslagomgeving zijn ingericht voor het opslaan of bewaren van respirerende producten. Typische voorbeelden van respirerende producten, ook wel ademhalende producten genoemd, zijn groenten en fruit. Doorheen de aanvraag zijn de termen "groente" en "fruit" uitwisselbaar bruikbaar. In figuur 1 worden appels ter illustratie getoond. Het zal echter duidelijk zijn dat de opslagomgeving zich niet beperkt tot appels en dat de opslagomgeving 100 ingezet kan worden voor andere
30 fruitsoorten, zoals peren, bananen of aardbeien, of groenten. Tijdens het bewaren nemen fruit en groenten zuurstof, O₂, op en geven koolstofdioxide af, CO₂, af. Langdurig bewaren van groenten en fruit komt neer op het voorkomen van rijping en veroudering, zodat smaak en kwaliteit behouden blijven, zoals in de beschrijvingsinleiding reeds uitvoerig werd toegelicht. Door de gascondities in de opslagomgeving 100 aan te passen, kan de ademhaling, ook wel respiratie
35 genoemd, van groente en fruit sterk worden geremd. Zuurstof is een essentiële component bij de ademhaling. Om de ademhaling af te remmen, wordt het zuurstofgehalte in de opslagomgeving

100 verlaagt. Hierdoor wordt de fruitademhaling verminderd en kan de fruitkwaliteit behouden blijven. De kooldioxideconcentratie mag doorgaans ook stijgen en dit draagt bij aan kwaliteitsbehoud. Echter, zoals hierboven beschreven is een optimale atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving 100 hierbij van cruciaal belang. Een te lage O₂-partiële druk al dan niet in combinatie met een te hoge CO₂-partiële druk kan bijvoorbeeld een fermentatieproces in het respirerende product induceren. Hierbij gaat de aerobe ademhaling van de groente of fruit over in een anaerobe ademhaling waarbij glucose zal worden omgezet in koolstofdioxide en alcohol. Hierdoor ontstaan onaangename smaken van bijvoorbeeld ethanol bij consumptie en bewaarstoornissen, zoals het bruin worden van het product of zelfs kernaafbraak. Om deze reden wordt de O₂- en CO₂-partiële druk in de opslagomgeving 100 op een veilige en stabiele waarde gehouden. Echter, zoals hierboven toegelicht is het in de praktijk bepalen van de juiste ademhalingswaarden in praktijk uiterst complex en gevoelig voor externe invloeden.

Volgens een eerste aspect wordt een werkwijze voor het bepalen van een atmosferische samenstelling in de opslagomgeving 100 voorzien. De opslagomgeving 100 is minstens gedeeltelijk afgesloten van een buitenomgeving. Het zal duidelijk zijn dat de opslagomgeving 100, althans tijdelijk, toegankelijk is voor het laden en lossen van fruit en groenten, bijvoorbeeld via een sluitbare poort. De opslagomgeving 100 kan geïsoleerd zijn, bijvoorbeeld wanneer het gewenst is om groenten en fruit op lage temperatuur te bewaren en om de koelte in de opslagomgeving 100 op deze manier optimaal te bewaren. Verder is een lektheid van de opslagomgeving 100 bij voorkeur zo laag mogelijk, bijvoorbeeld 1 cm³ per 100 m³, om verlies van gas uit de opslagomgeving 100 te beperken. Het is echter niet essentieel dat de opslagomgeving 100 aan dergelijk uiterst strenge lektheidsvereisten voldoet omdat de werkwijze toelaat om op ingenieuze wijze rekening te houden met nagenoeg elk verlies aan gas uit de opslagomgeving 100, zoals hieronder verder zal worden toegelicht. Elke opslagomgeving 100 zal namelijk één of meer gaslekken hebben waarlangs gas uit de opslagomgeving kan ontsnappen. Dit wordt in figuur 1 weergegeven met referentieletter L.

Volgens de werkwijze wordt een gasdruk binnen de opslagomgeving 100 gemeten. Hiertoe zijn één of meerdere drukmeetinrichtingen 110A voorzien die een gasdruk in de opslagomgeving 100 meten. Verder is ook een gasinvoerinrichting 120 voorzien die toelaat om een inert gas in de opslagomgeving 100 in te voeren. Er kunnen ook meerdere gasinvoerinrichtingen voorzien zijn, bijvoorbeeld wanneer het is gewenst om verschillende gastypes in de opslagomgeving 100 in te voeren. De gasinvoerinrichting 120 is ingericht om op basis van de door de drukmeetinrichting 110A gemeten gasdruk, gas in de opslagomgeving 110 in te voeren. De gasinvoerinrichting 120 voert gas in tot dat een voorafbepaalde drempelwaarde is bereikt.

Voor, tijdens of na het invoeren van het inerte gas worden één of meer gasconcentraties van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving gemeten. Hiertoe zijn één of meer

gasconcentratie meetinrichtingen 131, 132 voorzien. Een eerste gasconcentratie meetinrichting 131 kan bijvoorbeeld de concentratie van zuurstof meten. Een tweede gasconcentratie meetinrichting 132 kan bijvoorbeeld de concentratie van koolstofdioxide meten.

Vervolgens wordt een metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling binnen de

- 5 opslagomgeving 100 op basis van het ingevoerde inerte gas en de gemeten één of meerdere gasconcentraties bepaald. De metabole coëfficiënt wordt bijvoorbeeld bepaald als een resultaat van een berekening op basis van de gemeten gasconcentraties van één of meer gassen c_i in de bewaar ruimte met $i = 1, \dots, n$, zoals in formule [1] getoond.

$$MC = f(c_i) [1]$$

- 10 Het voordeel hiervan is gebaseerd op het inzicht dat met het op basis van de in de opslagruimte 100 gemeten gasdruk invoeren van inert gas tot een drempelwaarde, een evenwicht tussen het ingevoerde gas en gaslekken L wordt gevonden. Volgens de welbekende gaswet zal immers geen drukstijging plaatsvinden als een volume van gas nog aan het toenemen is in de opslagruimte 100. Het volume wordt in deze context bepaald door de afgesloten opslagruimte 100. Wanneer de druk
- 15 in de opslagomgeving 100 toeneemt duidt dit op de fysische eigenschap dat het volledige volume van de opslagruimte 100 is ingenomen door gas, bijvoorbeeld ene combinatie van zuurstofgas, koolstofdioxidegas en stikstof. Het verder invoegen van gas moet dan, volgens de welbekende gaswetten, resulteren in een drukstijging binnen de opslagruimte 100. Wanneer er, in de praktijk, onvermijdelijk een lek L aanwezig is in de opslagomgeving 100, zal gas uit de opslagomgeving
- 20 100 ontsnappen. Dit lek L, doordat het zuurstofgehalte in de omgeving buiten de opslagomgeving typisch zo'n 21% is, zal bij bekende monitorsystemen in een veel te hoge waarneming van het zuurstofgehalte binnen de opslagruimte 100 resulteren en aldus in een overschatte bepaling van het respiratiequotiënt RQ. Voorts heeft het lek ook als resultaat dat de druk in de opslagomgeving 100 daalt. Door het invoeren van inert gas totdat de gasdruk in de opslagomgeving een voorafbepaalde
- 25 drempelwaarde bereikt kan steeds een betrouwbare waarneming van de verandering van de atmosferische samenstelling worden uitgevoerd. Deze waarneming kan nagenoeg onafhankelijk van de kenmerken van opslagomgeving, zoals een lek dichtheid, worden uitgevoerd. Zo kan bijvoorbeeld een opslagomgeving 100 die niet voldoet aan strikte hermetische eigenschappen, bijvoorbeeld 0.2 cm² per 100 m³ alsnog gebruikt worden. Bij voorkeur omvat het bepalen van de
- 30 metabole coëfficiënt verder het bepalen van een verandering van een verhouding tussen de gemeten één of meerdere gasconcentraties. Hierbij kan gebruikt gemaakt worden van zowel een éénmalige meting van de concentratie van de gassen, maar ook van herhaalde metingen van de gasconcentraties wat toelaat om de productie en/of consumptiesnelheden van deze gassen te berekenen en te gebruiken voor het bepalen van de metabole coëfficiënt.
- 35 Volgens een voorbeeld uitvoeringsvorm omvat de metabole coëfficiënt een Respiratiequotiënt, RQ, waarbij het bepalen van de metabole coëfficiënt op basis van een CO₂ productiesnelheid, r_{CO_2} , en

de O_2 consumptiesnelheid, r_{O_2} , van ademende producten wordt uitgevoerd, bij voorkeur volgens formule [2]:

$$RQ = f(c_{CO_2}, c_{O_2}) = \frac{r_{CO_2}}{r_{O_2}} [2]$$

Volgens een verdere voorbeelduitvoeringsvorm omvat de metabole coëfficiënt is een

- 5 ademhalingssnelheid, R , waarbij gebruik gemaakt wordt van de CO_2 productiesnelheid, r_{CO_2} , van de ademende producten, bij voorkeur volgens formule [3]

$$R = f(c_{CO_2}) = r_{CO_2} [3]$$

Alternatief of in combinatie kan de metabole coëfficiënt aan de hand van minstens één of meerdere van de volgende gasconcentraties worden bepaald: ethyleen, ethanol, acetaldehyde, methanol,

- 10 ethyl-acetaat, aceton, 1-propanol, 2-butanon, propyleen, propionaldehyde, methyl alcohol, aceton, 2-propanol, 2-methyl-2-butanon, 2-methyl-2-butanal, ethyl acetaat, propaan, 2-ethoxy-2-methyl-1-propanol, 2-methyl-amyleen hydraat, 2-pentanon, pentanal, furan, 2-ethyl-1-butanol, 3-methyl-1-butanol, 2-methyl-methylisobutylketon, 2-pentenal, (e)-furan, tetrahydro-2,2,5,5-tetramethyl-methylisovaleraat, 3-hexanon, 2-hexanon, hexanal, 2-hexenal, (e)-2-hexenal, (e)-
- 15 2-hexen-1-ol, (z)-1-hexanol, styreen, 2-heptanon, heptanal, 2-ethyl-2-heptanon, 4-methyl-5-hepten-2-on, 6-methyl-(2r,5s)-2-methyl-5-(prop-1-en-2-yl)-2-vinyltetrahydrofuran 1,3-cyclohexadien, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-o-cymeen, d-limoneen, eucalyptol, 3-carene .gamma.-terpineen, trans-linalooloxide (furanöide), benzaldehyde, 4-methyl-benzoëzuur, methylester, linalool, nonanal, citral, 1- α -terpineol, cyclohexanon, 2-methyl-5-(1-
- 20 methylethenyl)-, trans-decanal, 3-cyclohexeen-1-acetaldehyde, .alfa.,4-dimethyl-2,6-octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (z)-ethylbutanoaat, butylacetaat, hexanal, 2-methylbutylacetaat, butylpropanoaat, geraniol, eugenoln 5,9-undecadien-2-on, 6,10-dimethyl-(e), ethyl propanoaat, propyl acetaat, methyl 2-methyl butanoaat, 2-methylpropylacetaat, pentylacetaat, 3-hexanol, 2-methyl-1-butanol, (e)-2hexenal, (z)-2-pentenylacetaat, 1-pentanol, hexylacetaat, 5-hexenylacetaat, (e)-2-hexe
- 25 nylacetaat, 6-methyl-5-hepten-1-on, 1-hexanol, (e)-3-hexen-1-ol, heptylacetaat, (z)-3-hexen-1-ol, (e)-2-hexen-1-ol, (e)-5-hexen-1-ol, (e)-3-hexen-1-ol, azijnzuur, 6-methyl-5-hepten-2-ol.

In de praktijk blijkt dat naarmate fruit en groenten langer zijn bewaard binnen de opslagomgeving 100, de veranderingen van de atmosferische samenstellingen binnen de opslagomgeving 100 kleiner worden, waardoor een periode tussen twee bepalingen van de

30 atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving 100 vergroot kan worden. Bij voorkeur wordt het inert gas op continue wijze in de opslagruimte 100 ingevoerd tijdens het bepalen van de metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling. Hierbij blijft de gasdruk steeds onder de voorafbepaalde drempelwaarde zodat een evenwicht tussen het ingevoerde gas en het lekkende gas wordt gecreëerd. Het evenwicht wordt bij voorkeur tijdens een initialisatie fase gerealiseerd,

35 waarbij tijdens de initialisatie fase, de werkwijze verder het in massa balans brengen van het

invoeren van het inerte gas ten opzichte van een lekgasstroom dat uit de opslagruimte lekt op basis van de gemeten gasdruk.

Het is verder voordelig dat een atmosferische druk buiten de opslagomgeving 100 wordt gemeten, bijvoorbeeld met behulp van een drukmeetinrichting 110B die zich buiten de opslagomgeving 100 bevindt. Het meten van de atmosferische druk buiten de opslagomgeving 100 laat toe om verdere externe invloeden, zoals drukschommelingen door weersomstandigheden en een hoogte van de opslagomgeving 100 ten opzichte van de zeespiegel, in rekening te brengen bij het bepalen van de metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling. Hierbij ligt de voorafbepaalde drempelwaarde maximaal 20 Pa boven de gemeten atmosferische druk ligt, bij voorkeur maximaal 15 Pa, meer bij voorkeur maximaal 10 Pa.

De werkwijze kan verder het regelen van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving 100 op basis van de bepaalde verandering van de atmosferische samenstelling en het ingevoerde inerte gas omvatten. Zo kan bijvoorbeeld op basis van de bepaalde verandering zuurstofgas of koolstofdioxidegas worden toegevoegd wanneer blijkt dat het zuurstofgehalte zich binnen de opslagomgeving 100 onder of boven een voor het fruit of groente minimumwaarde bevindt. Het op verbeterde wijze bepalen van de atmosferische samenstelling laat dus verder toe om ook een verbeterde regeling van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving 100 uit te voeren waardoor fruit en groenten langer bewaard kunnen worden.

Bij voorkeur omvat de werkwijze verder het meten van een debiet van het ingevoerde inerte gas, en waarbij het bepalen van de metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving verder het op basis van het debiet van het ingevoerde inerte gas bepalen van de verandering van de atmosferische samenstelling omvat. Bij voorkeur wordt het debiet volumetrisch gemeten.

In tegenstelling tot bekende monitorsystemen zoals in NL2008346 beschreven, kan, tijdens het bepalen van de metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling, de opslagomgeving 100 relatief openblijven voor externe invloeden of zijn externe systemen, zoals een drukcompensatiesysteem, die de invloed van externe invloeden, zoals drukverschillen, opvangen niet nodig. De opslagomgevingen 100 zijn hierdoor eenvoudiger vervaardigbaar en goedkoper.

Op basis van de beschrijving hierboven zal de vakman begrijpen dat de uitvinding op verschillende manieren en op basis van verschillende principes kan uitgevoerd worden. Daarbij is de uitvinding niet beperkt tot de hierboven beschreven uitvoeringsvormen. De hierboven beschreven uitvoeringsvormen, alsook de figuren zijn louter illustratief en dienen enkel om het begrip van de uitvinding te vergroten. De uitvinding zal daarom niet beperkt zijn tot de uitvoeringsvormen die hierin beschreven zijn, maar wordt gedefinieerd in de conclusies.

Conclusies

1. Werkwijze voor het bepalen van een atmosferische samenstelling in een minstens gedeeltelijk afgesloten opslagomgeving ingericht voor het bewaren van respirerende producten, zoals groenten- en/of fruit, welke werkwijze de volgende stappen omvat:
 - het meten van een gasdruk binnen de opslagomgeving;
 - het op basis van de gemeten gasdruk invoeren van een inert gas totdat de gasdruk binnen de opslagomgeving een voorafbepaalde drempelwaarde bereikt;
 - het meten van één of meerdere gasconcentraties in de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving;
 - het bepalen van een metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving op basis van het ingevoerde inerte gas en de gemeten één of meerdere gasconcentraties.
2. Werkwijze volgens de voorgaande conclusie, verder omvattende het meten van een atmosferische druk buiten de opslagomgeving, waarbij de voorafbepaalde drempelwaarde maximaal 20 Pa boven de gemeten atmosferische druk ligt, bij voorkeur maximaal 15 Pa, meer bij voorkeur maximaal 10 Pa.
3. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, verder omvattende het meten van een debiet van het ingevoerde inerte gas, en waarbij het bepalen van de metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving verder het op basis van het debiet van het ingevoerde inerte gas bepalen van de verandering van de atmosferische samenstelling omvat.
4. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij het inerte gas stikstofgas is.
5. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij het bepalen van de metabole coëfficiënt verder het bepalen van een respiratiequotiënt, RQ, omvat.
6. Werkwijze volgens de voorgaande conclusie, waarbij het respiratiequotiënt, RQ, een verhouding van een snelheid van een CO₂ gasproductie ten opzichte van een snelheid van een O₂ gasconsumptie omvat.
7. Werkwijze volgens één der conclusies 5-6, waarbij het respiratiequotiënt verder een verandering van een verhouding tussen de snelheid van een CO₂ gasproductie ten opzichte

van een snelheid van een O₂ gasconsumptie omvat.

8. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, verder omvattende het regelen van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving op basis van de bepaalde metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling en het ingevoerde inerte gas.
5
9. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij tijdens het bepalen van de metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling, de opslagomgeving open blijft voor externe invloeden.
10
10. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij het inert gas op continue wijze in de opslagruiimte wordt ingevoerd tijdens het bepalen van de metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling.
11. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, waarbij de werkwijze verder een initialisatie fase omvat, waarbij tijdens de initialisatie fase, de werkwijze verder het in massa balans brengen van het invoeren van het inerte gas ten opzichte van een lekgasstroom dat uit de opslagruiimte lekt op basis van de gemeten gasdruk.
15
12. Samenstel voor het opslaan van respirerende producten, het samenstel omvattende een minstens gedeeltelijk afgesloten opslagomgeving ingericht voor het opslaan van respirerende producten, een drukmeetinrichting ingericht voor het meten van een gasdruk binnen de opslagomgeving, een gasinvoerinrichting ingericht voor het invoeren van een inert gas in de opslagruiimte, minstens één gasconcentratie meetinrichting ingericht voor het meten van één of meerdere gasconcentraties van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving en een regelinrichting omvat, welke regelinrichting is ingericht om de gasinvoerinrichting op basis van de gemeten gasdruk aan te sturen totdat de gasdruk binnen de opslagomgeving een voorafbepaalde drempelwaarde bereikt en is ingericht voor het bepalen van een metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving op basis van het ingevoerde inerte gas en de gemeten één of meerdere gasconcentraties.
20
25
30
13. Computerprogrammaproduct omvattende instructies die, wanneer het programma wordt uitgevoerd door een computer, de computer de werkwijze volgens één der conclusies 1-11 doet uitvoeren.
35

14. Regelinrichting voor gebruik met een samenstel volgens conclusie 12, welke regelinrichting een computer omvat waarop het computerprogrammaproduct volgens conclusie 13 is opgeslagen.

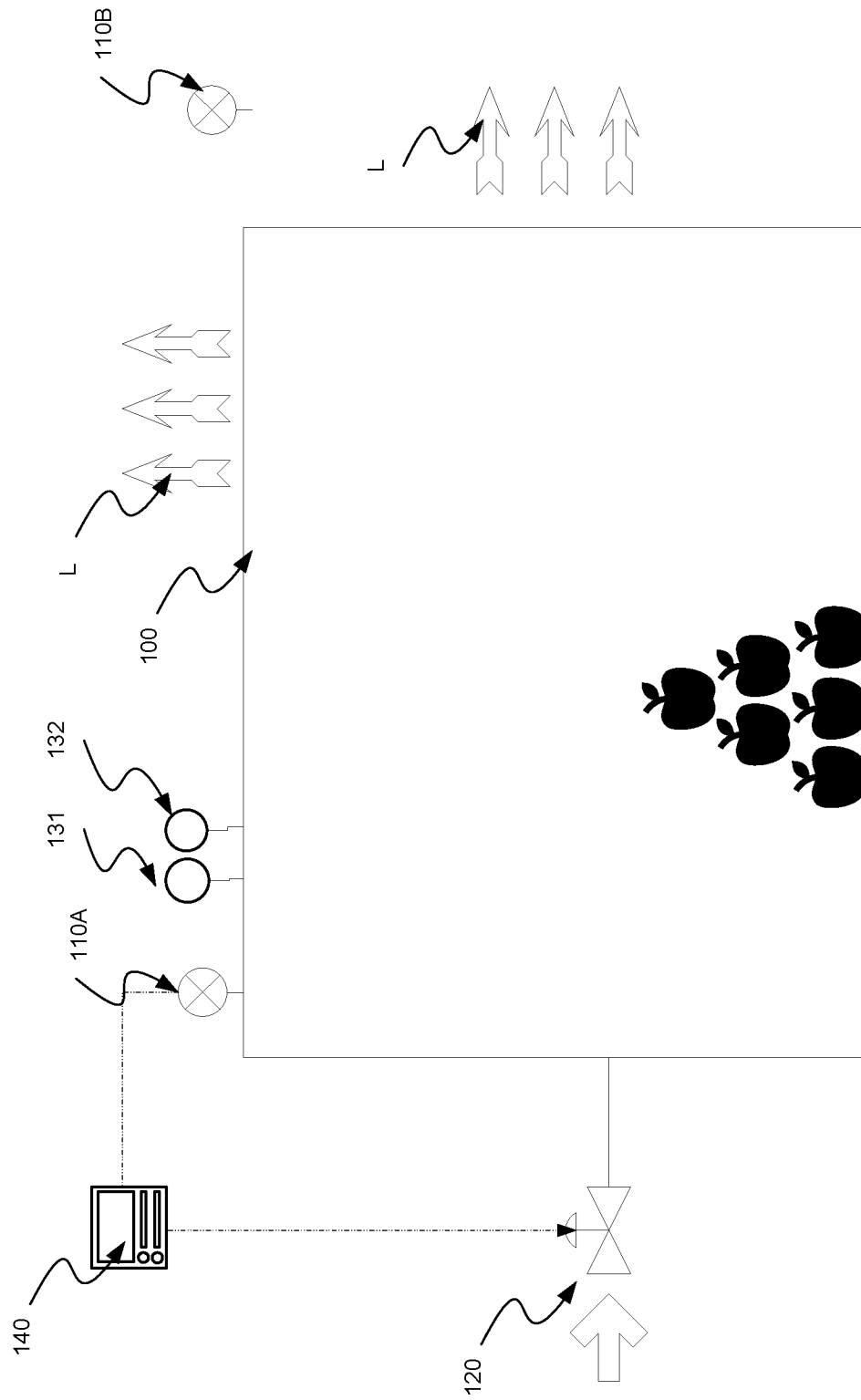


FIG. 1

SAMENWERKINGSVERDRAG INZAKE OCTROOIEN
VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE
OPGESTELD KRACHTENS ARTIKEL XI.23., §10 VAN HET BELGISCH WETBOEK
VAN ECONOMISCH RECHT

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF GEMACHTIGDE 5R/P188848BE00
Belgische nationale aanvraag nr. 202206035	Datum van indiening 19-12-2022
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) OPTIFLUX NV	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 14-01-2023	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN82976
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale octrooi classificatie (CIB), of tegelijkertijd volgens de nationale classificatie en de CIB Zie onderzoeksrapport	
II. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC	Zie onderzoeksrapport
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐ MEN IS VAN OORDEEL DAT BEPAALDE CONCLUSIES NIET HET ONDERWERP KONDEN UITMAKEN VAN EEN ONDERZOEK (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING EN/OF VASTSTELLING BETREFFENDE DE OMVANG VAN HET ONDERZOEK (opmerkingen op aanvullingsblad)	

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
BE 202206035

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. A23B7/148
ADD.

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

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
A23B G01N

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

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)
EPO-Internal

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 2019/216105 A1 (BESSEMANS NIELS [BE] ET AL) 18 juli 2019 (2019-07-18) * alineas [0001], [0013], [0022], [0023], [0027], [0037] - [0044], [0051], [0075], [0087] - [0113], [0123], [0134] - [0137], [0156] * * figuren 1-3 * ----- -/--	1-14

☒ 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" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

"D" in de octrooiaanvraag vermeld

"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

"L" om andere redenen vermelde literatuur

"O" niet-schriftelijke stand van de techniek

"P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

"&" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

13 juni 2023

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek 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,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Couteau, Olivier

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

BE 202206035

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	BESSEMANS N. ET AL: "A novel type of dynamic controlled atmosphere storage based on the respiratory quotient (RQ-DCA)", POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY, deel 115, 1 mei 2016 (2016-05-01), bladzijden 91-102, XP093053486, AMSTERDAM, NL ISSN: 0925-5214, DOI: 10.1016/j.postharvbio.2015.12.019 * samenvatting * * bladzijde 92, linker kolom, alinea 5 - bladzijde 93, linker kolom, alinea 1 * * bladzijde 93, rechter kolom, alinea 5 - bladzijde 94, linker kolom, alinea 5 * * figuur 1 * -----	1-14
A	US 2021/323705 A1 (LOBISSER GEORGE FRANK [US] ET AL) 21 oktober 2021 (2021-10-21) * alinea's [0002], [0031], [0032], [0038], [0058] - [0065], [0070] * * figuren 1,4 * -----	1-14
A	US 2022/282883 A1 (THEWES FABIO RODRIGO [BR] ET AL) 8 september 2022 (2022-09-08) * alinea's [0001], [0003], [0042] - [0049], [0066], [0067] * * figuur 3 * -----	1-14

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

BE 202206035

In het rapport genoemd octrooigescrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 2019216105	A1	18-07-2019	BR 112018073759 A2
		CL 2018003266 A1	26-02-2019
		EP 3457858 A1	15-02-2019
		NZ 748471 A	27-03-2019
		US 2019216105 A1	25-11-2022
		WO 2017198793 A1	18-07-2019
		ZA 201808419 B	23-11-2017
			28-08-2019

US 2021323705	A1	21-10-2021	GEEN

US 2022282883	A1	08-09-2022	EP 3771341 A1
		EP 4003032 A1	03-02-2021
		US 2022282883 A1	01-06-2022
		WO 2021019309 A1	08-09-2022
			04-02-2021



SCHRIFTELIJKE OPINIE

Dossier Nummer SN82976	Indieningsdatum (dag/maand/jaar) 19.12.2022	Vorrangsdatum (dag/maand/jaar)	Aanvraagnummer BE202206035
Classificatie (IPC) INV. A23B7/148			
Aanvrager OPTIFLUX NV			

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting en de corresponderende pagina's met betrekking tot de volgende onderdelen:

- ☒ Onderdeel I Basis van schriftelijke opinie
- ☐ Onderdeel II Voorrang
- ☐ Onderdeel III Formulering van een opinie inzake nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk
- ☐ Onderdeel IV De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding
- ☒ Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid; citaten en explicaties ter ondersteuning van deze verklaring
- ☐ Onderdeel VI Bepaalde geciteerde documenten
- ☒ Onderdeel VII Gebreken in de aanvraag
- ☒ Onderdeel VIII Opmerkingen betreffende de aanvraag

Form BE237A (Dekblad) (Juli 2022)	De Examinator Couteau, Olivier
-----------------------------------	-----------------------------------

Onderdeel I Basis van de opinie

1. Deze opinie is opgesteld op basis van de conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.
2. Deze motivering is opgesteld, met betrekking tot **nucleotide- en/of aminozuursequenties** die genoemd worden in de aanvraag, op basis van een sequentielijst die:
 - a. ☐ is opgenomen in de aanvraag zoals deze oorspronkelijk is ingediend
 - b. ☐ aangeleverd is na de indieningsdatum ten behoeve van het onderzoek

☐ en vergezeld ging van een verklaring dat de sequentielijst niet meer informatie bevat dan de aanvraag zoals deze oorspronkelijk is ingediend.
3. ☐ Deze motivering is opgesteld, met betrekking tot nucleotide- en/of aminozuursequenties die genoemd worden in de aanvraag, voor zover een zinvolle motivering gevormd kon worden zonder een sequentielijst die voldeed aan WIPO standaard ST.26.
4. Aanvullende opmerkingen:

Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid; citaten en explicaties ter ondersteuning van deze verklaring

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja: Conclusies 2 Nee: Conclusies 1, 3-14
Inventiviteit	Ja: Conclusies Nee: Conclusies 1-14
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies 1-14 Nee: Conclusies

2. Citaten en explicaties:

Zie apart blad

Onderdeel VII Gebreken in de aanvraag

De volgende gebreken in de vorm of inhoud van de aanvraag werden vastgesteld:

Zie apart blad

Onderdeel VIII Opmerkingen betreffende de aanvraag

Zie apart blad

Re Item VIII

Certain observations on the international application

- 1 Claim 13 refers to a computer program product comprising instructions which, when the program is executed by a computer, cause the computer to perform the method of any one of claims 1-11. However, the method of claim 1 includes steps like measuring gas pressure or measuring gas concentrations within the storage environment and these steps cannot be carried out by general processing means like a computer but need rather to be carried out by an assembly as specified in claim 12. As a consequence, the scope of claim 13 is unclear.

Re item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

Reference is made to the following documents:

- D1 US 2019/216105 A1 (BESSEMANS NIELS [BE] ET AL) 18 juli 2019
- D2 BESSEMANS N. ET AL: "A novel type of dynamic controlled atmosphere storage based on the respiratory quotient (RQ-DCA)", POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY, vol. 115, 1 mei 2016, pages 91-102
- 2 INDEPENDENT CLAIMS
- 2.1 Document D1 discloses (the references in parentheses applying to this document):
- a computer-implemented method for determining an atmospheric composition in an at least partially closed storage environment (b) adapted for storing respirating products, such as fruits, vegetables or plants (the atmosphere inside the storage environment (b) is dynamically controlled by adjusting the gas composition within the environment based on a metabolic coefficient corrected against the leakiness of the closed storage environment, see [0001], [0013], [0022], [0023], [0027], [0037] - [0044], [0051], [0075], [0087] - [0113], [0123], [0134] - [0137], [0156] and figures 1-3), which method comprises the following steps:
- measuring gas pressure within the storage environment (using the pressure sensor (c), see [0022] and figure 1);

- introduction of an inert gas (such as N_2) on the basis of the measured gas pressure until the gas pressure within the storage environment reaches a predetermined threshold value (in order to achieve dynamic control, the storage environment needs to be maintained at an overpressure relative to its direct environment, which is achieved by injection of N_2 gas, see [0013]);
- measuring gas concentrations in the atmospheric composition within the storage environment (the gas analyser (d) as shown in figure 1 is used to measure concentrations of O_2 , CO_2 and N_2 within the environment as expressed in partial pressures p_{O_2} , p_{CO_2} , p_{N_2} , see [0104], [0108] and [0109]); and
- determining a metabolic coefficient of the atmospheric composition within the storage environment based on the inert gas input and the measured gas concentrations (the calculated metabolic coefficient is corrected against the leakiness of the closed storage environment by using a leakage correction model which automatically calculates the future gas medium composition required to maintain the metabolic coefficient at safe levels, see particularly [0051] and the details of the model as described in [0087] - [0107]).

2.2 The subject-matter of claims 1 and 12-14 is therefore not new.

3 DEPENDENT CLAIMS

- 3.1 Dependent claims 2-11 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of patentability in respect of novelty, the reasons being as follows:
- 3.2 claim 2: the skilled person would consider the claimed range of overpressure as a straightforward option in order to keep the storage environment of document D1 under overpressure in N_2 while reducing the influence of the leakage to a minimum level (see [0013]).
- 3.3 claim 3: the leakage correction model of document D1 involves the calculation of the flow rate of N_2 , expressed as q_{N_2} , introduced in the storage environment (see equations (13), (16) or (20) of the model described in [0087] - [0107]).
- 3.4 claims 4, 8 and 9: as already explained in point 2.1 above, document D2 discloses injecting N_2 in the storage environment (see [0013]) while dynamically controlling the gas composition in the storage environment together with correcting the determination of the metabolic coefficient against the influence of gas leakage (see [0051] and [0087] - [0107]).

- 3.5 claims 5-7: document D1 discloses adjusting the gas composition within the storage environment based on the respiration quotient (RQ) as the metabolic coefficient (see [0108]). Furthermore, the respiration quotient is defined as the proportion of the rate of carbon dioxide production to the rate of oxygen consumption for the metabolic reactions that convert carbo-hydrates to water (see [0075]).
- 3.6 claim 10: document D1 discloses carrying out the dynamic control of the atmosphere of the storage environment in a continuous manner (see [0039]).
- 3.7 claim 11: the leakage correction model of document D1 relies on a pressure and concentration driven gas transport model between the storage room and the surrounding environment which is based on mass balancing for each of the relevant gasses in the storage room (see [0113]).

Re Item VII

Certain defects in the international application

- 4 The relevant background art disclosed in document 1 is not mentioned in the description, nor is this document identified therein.
- 5 The features of the claims are not provided with reference signs placed in parentheses.

Betreffende Item VIII

Bepaalde gebreken aangaande de internationale aanvraag

- 1 In conclusie 13 wordt verwezen naar een computerprogrammaproduct omvattende instructies die, wanneer het programma door een computer wordt uitgevoerd, de computer de werkwijze volgens een van de conclusies 1-11 laat uitvoeren. De werkwijze volgens conclusie 1 omvat echter stappen, zoals het meten van gasdruk of het meten van gasconcentraties in de opslagomgeving, die niet kunnen worden uitgevoerd door algemene verwerkingsmiddelen zoals een computer, maar veeleer moeten worden uitgevoerd door een samenstel zoals gespecificeerd in conclusie 12. Derhalve is het bereik volgens conclusie 13 onduidelijk

Betreffende Item V

Beargumenteerde verklaring met betrekking tot nieuwheid, inventiviteit of industriële toepasbaarheid; citaties en toelichting ter ondersteuning van deze verklaring

Er wordt verwezen naar de volgende documenten:

- | | |
|----|---|
| D1 | US 2019/216105 A1 (BESSEMANS NIELS [BE] ET AL) 18 juli 2019 |
| D2 | BESSEMANS N. ET AL: "A novel type of dynamic controlled atmosphere storage based on the respiratory quotient (RQ-DCA)", POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY, vol. 115, 1 mei 2016, bladzijden 91-102 |

2 ONAFHANKELIJKE CONCLUSIES

- 2.1 In document D1 wordt geopenbaard (waarbij de verwijzingen tussen haakjes van toepassing zijn op dit document):

een computer-geïmplementeerde werkwijze voor het bepalen van een atmosferische samenstelling binnen een ten minste gedeeltelijk gesloten opslagomgeving (b) aangepast voor het opslaan van respirerende producten zoals fruit, groente of planten (de atmosfeer binnen de opslagomgeving (b) welke dynamisch wordt geregeld door het aanpassen van de gassamenstelling binnen de omgeving op basis van een metabole coëfficiënt die wordt gecorrigeerd tegen de ondichtheid van de gesloten opslagomgeving, zie [0001], [0013], [0022], [0023], [0027], [0037] - [0044], [0051], [0075], [0087] - [0113],

[0123], [0134] - [0137], [0156] en de figuren 1-3), waarbij de werkwijze de volgende stappen omvat:

- het meten van de gasdruk binnen de opslagomgeving (met behulp van de druksensor (c), zie [0022] en figuur 1);
- het inbrengen van een inert gas (zoals N₂) op basis van de gemeten gasdruk totdat de gasdruk binnen de opslagomgeving een vooraf bepaalde drempelwaarde bereikt (om het dynamisch regelen te bereiken moet een overdruk in de opslagomgeving ten opzichte van de directe omgeving ervan worden gehouden, welke wordt bereikt door het injecteren van N₂ gas, zie [0013]);
- het meten van de gasconcentraties in de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving (de gasanalysator (d) zoals getoond in figuur 1 wordt gebruikt voor het meten van de concentraties O₂, CO₂ en N₂ binnen de omgeving zoals uitgedrukt in deeldrukken p_{O_2} , p_{CO_2} , p_{N_2} , zie [0104], [0108] en [0109]); en
- het bepalen van een metabole coëfficiënt van de atmosferische samenstelling binnen de opslagomgeving op basis van het inbrengen van het inert gas en de gemeten gasconcentraties (de berekende metabole coëfficiënt wordt gecorrigeerd tegen de ondichtheid van de gesloten opslagomgeving met behulp van een lekcorrectiemodel dat automatisch de toekomstige samenstelling van het gasmedium berekent, dat nodig is om de metabole coëfficiënt op een veilig niveau te houden, zie in het bijzonder [0051] en de details van het model zoals beschreven in [0087] - [0107]).

2.2 De materie volgens de conclusies 1 en 12-14 is derhalve niet nieuw.

3 AFHANKELIJKE CONCLUSIES

- 3.1 De afhankelijke conclusies 2-11 bevatten geen maatregelen die, in combinatie met de maatregelen volgens een van de conclusies waarnaar zij verwijzen, voldoen aan de eisen van octrooieerbaarheid met betrekking tot nieuwheid, vanwege de volgende redenen:
- 3.2 conclusie 2: een deskundige in het vakgebied zou het bereik van overdruk volgens de conclusies als een voor de hand liggende optie beschouwen om de opslagomgeving volgens document D1 onder overdruk te houden in N₂ en tegelijkertijd de invloed van lekkage tot een minimum te beperken (zie [0013]).
- 3.3 conclusie 3: het lekcorrectiemodel volgens document D1 omvat het berekenen

van het debiet van N_2 , uitgedrukt als q_{N_2} , welke in de opslagomgeving wordt ingebracht (zie de vergelijkingen (13), (16) of (20) van het model als beschreven in [0087] - [0107]).

- 3.4 conclusies 4, 8 en 9: zoals reeds toegelicht in punt 2.1 hierboven, wordt in document D2 het injecteren van N_2 in de opslagomgeving geopenbaard (zie [0013]), tegelijk met het dynamisch regelen van de gassamenstelling in de opslagomgeving samen met het corrigeren van de bepaling van de metabole coëfficiënt tegen de invloed van gaslekkage (zie [0051] en [0087] - [0107]).
- 3.5 conclusies 5-7: in document D1 wordt het regelen van de gassamenstelling binnen de opslagomgeving op basis van het respiratiequotiënt (RQ) als de metabole coëfficiënt geopenbaard (zie [0108]). Verder wordt het respiratiequotiënt gedefinieerd als de verhouding van de snelheid van de productie van kooldioxide ten opzichte van de snelheid van het zuurstofverbruik voor de metabole reacties die koolhydraten omzetten in water (zie [0075]).
- 3.6 conclusie 10: in document D1 wordt het uitvoeren van het op continue wijze dynamisch regelen van de atmosfeer van de opslagomgeving (zie [0039]).
- 3.7 conclusie 11: het lekcorrectiemodel volgens document D1 berust op een door druk en concentratie aangedreven gastransportmodel tussen de opslagruimte en de omringende omgeving, welke is gebaseerd op massabalancerings voor elk van de relevante gassen in de opslagruimte (zie [0113]).

Betreffende Item VII

Bepaalde gebreken in de internationale aanvraag

- 4 De bekende stand van de techniek als geopenbaard in document D1 wordt niet genoemd in de beschrijving, noch wordt dit document daarin bij naam genoemd.
- 5 De maatregelen volgens de conclusies zijn niet voorzien van verwijzingstekens tussen haakjes.