(19) Octrooicentrum Nederland

(11) **2015945**

(12) B1 **OCTROOI**

(21) Aanvraagnummer: **2015945**

(22) Aanvraag ingediend: **11/12/2015**

(51) Int. Cl.:
A01J 5/007 (2016.01) **A01J 5/08** (2016.01)

(41) Aanvraag ingeschreven:
22/06/2017

(43) Aanvraag gepubliceerd:
26/06/2017

(47) Octrooi verleend:
03/07/2017

(45) Octrooischrift uitgegeven:
03/08/2017

(73) Octrooihouder(s):
Lely Patent N.V. te Maassluis.

(72) Uitvinder(s):
Antoon Peter André Theelen te Maassluis.

(74) Gemachtigde:
ir. M.J.F.M. Corten te Maassluis.

(54) **Melksysteem met reserveonderdelenbeheer.**

(57) Een melksysteem omvat melkapparatuur voor melken van melkdieren, en omvattende meerdere slijtonderdelen, waaronder inbegrepen tepelvoeringen en/of melkleidingen en/of pulsatieleidingen, en een computersysteem ingericht voor besturen en/of bewaken van de melkapparatuur, en voor genereren van een signaal dat aangeeft dat een van de slijtonderdelen dient te worden vervangen alsmede een typering van dat slijtonderdeel, waarbij het melksysteem voorts omvat een werkzaam met het computersysteem verbonden 3D-printer die is ingericht voor het printen van het getypeerde onderdeel op basis van het gegenereerde signaal. Aldus is het niet nodig om een onnodig grote voorraad reserveonderdelen aan te houden, maar wordt het mogelijk om snel, goedkoop en met minder kans op vergissingen direct de juiste onderdelen te verschaffen. Bovendien is het aldus mogelijk om de onderdelen, met name tepelvoeringen, aan dieren aan te passen.

NL B1 2015945

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Melksysteem met reserveonderdelenbeheer

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een melksysteem omvattende melkapparatuur voor melken van melkdieren, en omvattende meerdere slijtonderdelen, waaronder inbegrepen tepelvoeringen en/of melkleidingen en/of pulsatieleidingen, en een computersysteem ingericht voor besturen en/of bewaken van de melkapparatuur, en voor genereren van een signaal dat aangeeft dat een van de slijtonderdelen dient te worden vervangen alsmede een typering van dat slijtonderdeel.

WO2014098739 openbaart een melksysteem met melkapparatuur meerdere verwisselbare onderdelen met een identificatielabel met unieke gegevens, alsmede met een computersysteem dat de melkapparatuur bewaakt en op basis van de gegevens een bedienende persoon kan informeren of de melkapparatuur besturen of bewaken. Hoewel dit bekende systeem een verbetering beoogt met betrekking tot onderhoud van het melksysteem, is er ruimte voor verbetering.

De onderhavige uitvinding beoogt het bekende systeem verder te verbeteren, met name het onderhoud ervan nog gemakkelijker en doelmatiger te maken.

De uitvinding bereikt dit doel met een melksysteem volgens conclusie 1, in het bijzonder een melksysteem, omvattende melkapparatuur voor melken van melkdieren, en omvattende meerdere slijtonderdelen, waaronder inbegrepen tepelvoeringen en/of melkleidingen en/of pulsatieleidingen, en een computersysteem ingericht voor besturen en/of bewaken van de melkapparatuur, en voor genereren van een signaal dat aangeeft dat een van de slijtonderdelen dient te worden vervangen alsmede een typering van dat slijtonderdeel, waarbij het melksysteem voorts een werkzaam met het computersysteem verbonden 3D-printer omvat die is ingericht voor het printen van het getypeerde onderdeel op basis van het gegenereerde signaal.

Met het melksysteem volgens de uitvinding is het mogelijk om direct het te vervangen slijtonderdeel te vervaardigen en beschikbaar te stellen aan een bedienende persoon. Dit maakt het onderhoud eenvoudiger doordat de bedienende persoon dan niet zelf hoeft te bepalen welk slijtonderdeel moet worden vervangen, en niet zelf naar een voorraad hoeft te lopen om het onderdeel te zoeken en te pakken. Bovendien wordt het voorraadbeheer in zoverre eenvoudiger en flexibeler dat slechts een of meer grondstoffen hoeven te worden opgeslagen, die ter plekke door de 3D-printer worden verwerkt tot het (de) benodigde slijtonderdeel(-delen). Dit neemt altijd minder ruimte in, vereist weinig tot geen administratie, en voorkomt verspilling van voorraadartikelen die

niet meer actueel zijn of niet meer worden ondersteund. Immers kunnen verbeterde tepelvoeringen of andere slijtonderdelen eenvoudig ter plekke worden vervaardigd op basis van \een fabrikant of dergelijke ontvangen instructies of specificaties, zonder dat een bestaande voorraad moet worden weggegooid omdat deze overbodig is geworden. Dit maakt het aantrekkelijk om permanent de tepelvoeringen en dergelijke te blijven optimaliseren zonder al te grote logistieke problemen.

Hier wordt opgemerkt dat de tepelvoeringen, en in iets mindere mate de melkleidingen en pulsatieleidingen naar melkbekers van de melkapparatuur, behoren tot de onderdelen van een melksysteem zijn die het vaakst dienen te worden vervangen. Bovendien bestaan zij meestal uitsluitend uit één of slechts enkele kunststoffen, zodat zij zich buitengewoon goed lenen voor 3D-printen. Niettemin is het volgens de uitvinding aanvullend mogelijk om de 3D-printer en het computersysteem in te richten om nog meer onderdelen te vervaardigen, zoals klepzittingen, afdichtingen, enzovoort.

De 3D-printer van het systeem volgens de uitvinding is ingericht voor het printen van het getypeerde onderdeel, dat wil zeggen tenminste voor een tepelvoering, melkleiding of pulsatieleiding. Uiteraard zal de printer zijn uitgerust met de daarvoor gebruikelijke onderdelen, zoals een of meer houders met respectieve voorraden van de kunststof(fen) in een verwerkbare vorm, alsmede een geheugen met printinstructies voor printen van de slijtonderdelen die kunnen worden getypeerd en geprint. Deze details maken geen deel uit van de kern van de uitvinding, en worden voor het overige bekend verondersteld uit de stand van de techniek. Voorts is het voordelig wanneer de 3D-printer of het computersysteem is uitgerust met een communicatiemiddel ingericht voor genereren en/of versturen van een bericht aan een bedienende persoon omtrent het 3D printen van het slijtonderdeel. Dat bericht kan bijvoorbeeld een indicatie omvatten van de geschatte tijd waarop het geprinte onderdeel gereed is, of een indicatie dat het gereed staat, eventueel aangevuld met een indicatie van de aard van het betreffende onderdeel. Het communicatiemiddel betreft bijvoorbeeld een email-, sms- of andere smartphone-dienst, en/of een hoor- of zichtbare indicator in de stalruimte of een andere ruimte zoals een kantoor.

Bijzondere uitvoeringsvormen zijn beschreven in de afhankelijke conclusies, alsmede in de nu volgende beschrijving.

Met "melkapparatuur" wordt in het bijzonder bedoeld een of meer melkmachines voor melken van melkdieren. Dit kunnen conventionele melkmachines zijn, waarbij de melkbekers met de hand worden aangesloten op de spenen va n

melkdieren. Bij voorkeur omvat de melkapparatuur echter een of meer melkrobots, die geheel automatisch de melkbekers aanbrengen. Deze robots werken in beginsel zonder toezicht van een bedienende persoon, zodat automatisering bij onderhoud en vervanging van onderdelen onnodige verplaatsingen van een kantoor of dergelijke naar een melkmachine naar een onderdelenmagazijn en weer terug kan beperken. Volgens de uitvinding kan worden volstaan met het naar de 3D-printer lopen om direct het of de te vervangen onderdeel/-delen op te halen. Hier wordt voorts opgemerkt dat een melkrobot ook een melksysteem kan omvatten waarin één robotarm meerdere melkboxen bedient, om aldaar melkbekers aan te sluiten. Voorts kan de melkapparatuur ook een carrouselsysteem, meer in het bijzonder een gerobotiseerd carrouselsysteem, omvatten, waarbij een draaiend platform te melkplaatsen met te melken melkdieren aan een bedienend persoon, respectievelijk aan een of meer aansluitrobotarmen voorbijdraait.

In uitvoeringsvormen omvat het computersysteem een geheugen met voor elk van de slijtonderdelen een gebruikslevensduur, en is voorts ingericht voor het bijhouden van een levensduur van de slijtonderdelen, alsmede voor het genereren van het signaal wanneer de levensduur van een van de slijtonderdelen die gebruikslevensduur bereikt. Hierbij is "levensduur" bedoeld als "gebruik", d.w.z. een parameter of toestand die aangeeft of een slijtonderdeel reeds aan zijn gebruikslevensduur of maximale levensduur is gekomen. Met deze uitvoeringsvormen kan het voorraadbeheer met onderhoud verder zijn geautomatiseerd, doordat het systeem zelf bijhoudt wanneer een onderdeel moet worden vervangen, waarna het dat onderdeel zelf vervaardigt om bijvoorbeeld door een bedienende persoon te laten vervangen. Aldus is onderhoud nooit te laat, en is er geen sprake van een verkeerd onderdeel.

De wijze waarop het systeem de levensduur of het gebruik bijhoudt is niet bijzonder beperkt. Zo kan het systeem zijn ingericht om de tijd bij te houden vanaf inbouwen van het slijtonderdeel. In het bijzonder omvat het bijhouden het bijhouden van het aantal keer dat een slijtonderdeel is gebruikt voor een diergerelateerde handeling, meer in het bijzonder voor een melking. Aldus kan nog beter naar het daadwerkelijke gebruik worden gekeken. Met name voor robotmelkinrichtingen, die vrijwillig worden bezocht door melkdieren, en dus een onregelmatig gebruik kennen, is dit belangrijker dan bijvoorbeeld voor conventionele melkinrichtingen, waarvan de gebruiksbelasting veel meer vastligt. Voorts geven fabrikanten van slijtonderdelen vaak aan hoe vaak een onderdeel maximaal kan worden gebruikt.

In uitvoeringsvormen omvat het melksysteem ten minste één werkzaam met het computersysteem verbonden eerste sensor voor meten van een waarde van een eigenschap van een slijtonderdeel, alsmede een geheugen met ten minste een referentiewaarde voor die eigenschap, waarbij het computersysteem is ingericht voor vergelijken van de gemeten waarde en de referentiewaarde en voor genereren van het signaal op basis van de vergelijking. Met behulp van een dergelijke sensor is het systeem nog beter in staat om te bepalen wanneer een slijtonderdeel dient te worden vervangen. De eerste sensor kan hierbij uit velerlei sensoren zijn gekozen, uiteraard aangepast aan het te bewaken type slijtonderdeel.

In het bijzonder betreft het slijtonderdeel een tepelvoering, en omvat de eerste sensor een sensor voor bepalen van een waarde van een parameter waarmee een omklapdruk van de tepelvoering bepaalbaar is. Tepelvoeringen behoren tot de belangrijkste onderdelen van een melksysteem, en dienen vaak te worden vervangen, zodat een correct voorraadbeheer en onderhoud hiervoor zeer belangrijk is. Met omklappen van de tepelvoering wordt hier de druk (nauwkeuriger: het drukverschil over de tepelvoering) bedoeld waarbij een tepelvoering op basis van de eigen elastische eigenschappen omklapt van open naar gesloten, of van gesloten naar open. Merk op dat de omklapdruk voor deze twee situaties kan verschillen. Na verloop van tijd zullen de mechanische en elastische eigenschappen van een tepelvoering veranderen, zodat de omklapdruk (in het Engels ook wel "touch point pressure difference" (TPPD) of "collapse point" genoemd) ook verandert. Bij een zekere omklapdruk dient de tepelvoering te worden vervangen. De eerste sensor is bijvoorbeeld een druksensor die de druk in de tepelvoering (de pulsatieruimte) meet. De omklapdruk is daarin bijvoorbeeld bepaalbaar als de druk waarbij een "rimpel" in de pulsatiecurve optreedt. Hierbij wordt ervan uit gegaan dat de druk in de speenruimte van de speenbeker bekend is, en gelijk aan het melkvacuüm. Het is uiteraard mogelijk om een variabel melkvacuüm te verdisconteren in de bepaling van de omklapdruk. Om het punt van omklappen te bepalen kan voorts van andere of aanvullende sensoren of inrichting gebruik worden gemaakt, zoals een camera met beeldherkenning, die in de speenruimte kijkt en direct beweging van de tepelvoering waarneemt, of een stromingssensor die een luchtstroom naar of uit de pulsatieruimte waarneemt en een plotselinge tijdelijke verandering ("rimpel") daarin waarneemt, die duidt op omklappen, enzovoort.

In uitvoeringsvormen omvat het melksysteem ten minste één werkzaam met het computersysteem verbonden tweede sensor voor het detecteren of meten van

ten minste één waarde van een dierparameter of melkparameter, waarbij het computersysteem is ingericht voor genereren van het signaal op basis van de ten minste ene gedetecteerde of gemeten waarde. In het bijzonder omvat het computersysteem een geheugen met voor ten minste één slijtonderdeel meerdere varianten, en is het computersysteem ingericht voor selecteren, op basis van de ten minste ene gedetecteerde of gemeten waarde, in het bijzonder op basis van voor meerdere melkdieren en/of melkingen gemeten waarden, van één van de varianten alsmede genereren van het signaal met een aanduiding van geselecteerde variant. Bij deze uitvoeringsvormen kan, naast zuivere slijtage, ook met andere zaken rekening worden gehouden. Een belangrijk voorbeeld daarbij betreft het optimaliseren van een slijtonderdeel in het licht van eigenschappen van de melkdieren. Bijvoorbeeld groeien melkdieren, met name uiteraard als zij nog betrekkelijk jong zijn. Ook kunnen door inkruisen en selectie hun eigenschappen veranderen, zoals fysieke afmetingen, bijvoorbeeld speenlengte of -doorsnede, of eigenschappen bij melken, zoals (maximale) melkstroom of melkgift. Wanneer een kudde of groep dieren als geheel andere eigenschappen krijgt, kan eveneens een signaal worden gegenereerd om slijtonderdelen te vervangen, door bijvoorbeeld slijtonderdelen van een ander type. Hierbij kan voor het optimaliseren bijvoorbeeld een kudde- of groepsgemiddelde worden aangehouden, of een uiterste waarde of anderszins. Een en ander kan op basis van individuele melkdieren of op basis van een groepsindeling van melkdieren. Daartoe omvat het systeem dan bij voorkeur een op zich bekende dierherkenningsinrichting. Aantrekkelijke voorbeelden van tweede sensoren zijn: een camerasysteem ingericht voor bepalen van speenafmetingen, een melkstroommeter en een melkgiftmeter. Het is aldus mogelijk om met behulp van testmetingen of literatuurwaarden in het computersysteem een koppeling te verschaffen tussen met de tweede sensor gemeten waarden van de parameter en een gewenste variant van het slijtonderdeel, bijvoorbeeld op basis van het over- of onderschrijden van een drempelwaarde voor die parameter. Zo kan het computersysteem aangeven dat een slijtonderdeel dient te worden vervangen indien bij elk dier, of een voorafbepaald percentage van de kudde, die drempel wordt over- of onderschreden. Andere criteria zijn uiteraard ook mogelijk. De in het geheugen opgeslagen varianten kunnen varianten met verschillende materialen zijn, of met verschillende afmetingen of andere eigenschappen.

In uitvoeringsvormen omvat het computersysteem een algoritme voor genereren van een typering voor een slijtonderdeel op basis van de ten minste ene gedetecteerde of gemeten waarde bevat, in het bijzonder op basis van voor meerdere

melkdieren en/of melkingen gemeten waarden, en omvat het door het computersysteem gegenereerde signaal de gegenereerde typering met tenminste dimensies van het te printen slijtonderdeel. Bij deze uitvoeringsvormen liggen de mogelijke uitvoeringen van het slijtonderdeel niet vast in het geheugen, in de vorm van de opgeslagen varianten, maar is het computersysteem ingericht om zelf die varianten te ontwikkelen op basis van de gemeten waarden. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan traploos "instelbare" afmetingen of vormen voor het te produceren slijtonderdeel. Een dergelijke uitvoeringsvorm is nog veel beter in staat om het melksysteem optimaal aan te passen aan de momentane groep te melken dieren.

In aantrekkelijke uitvoeringsvormen omvatten de slijtonderdelen en/of varianten daarvan tepelvoeringen met verschillende vormen en/of afmetingen. Zoals hierboven reeds aangegeven behoren tepelvoeringen tot de belangrijkste onderdelen van een melksysteem, en worden zij vaak vervangen. Bovendien zijn tepelvoeringen vrijwel de enige onderdelen die direct contact maken met een melkdier. Het is daarom van groot belang dat tepelvoeringen goed zijn afgestemd op de te melken dieren, en derhalve kennen tepelvoeringen de grootste variatie in vormen en afmetingen. Wanneer de dieren in een kudde melkdieren ouder worden en nog groeien, of vervangen of aangevuld worden door andere dieren, met andere eigenschappen, kan het gunstig zijn om een kleiner of groter deel van de melkmachines aan te passen, door deze te voorzien van andere slijtonderdelen, zoals dus met name tepelvoeringen. Ook indien deze op zich nog niet aan vervanging toe zijn op basis van levensduur kan het gunstig zijn de tepelvoeringen van de ene vorm of afmeting te vervangen door een andere. Een belangrijke afmeting bij tepelvoeringen is de doorsnede van de speenopening, die bijvoorbeeld tussen 20 en 24 mm varieert bij melkkoeien. Jonge koeien met kleine, dunne spenen hebben baat bij een kleinere speenopening, terwijl omgekeerd oudere koeien met dikke spenen baat kunnen hebben bij een grotere opening. Ook de inwendige vom van de tepelvoering kan verschillend zijn, bijvoorbeeld cilindrisch of taps toelopend. Ook hiervoor kan het computersysteem zijn ingericht om de afmetingen en/of vorm van de tepelvoering te genereren met een algoritme, op basis van de gemeten sensorwaarden zoals de speendoorsnede. De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand van enkele voorbeelduitvoeringsvormen alsmede de tekening, waarin:

Figuur 1 zeer schematisch een aanzicht toont van een melksysteem volgens de uitvinding, en

Figuur 2 schematisch in doorsnede een detail toont van een melksysteem volgens de uitvinding.

Figuur 1 toont een zeer schematisch aanzicht van een melksysteem 1 volgens de uitvinding. Het melksysteem 1 omvat een melkrobot 2 met een behuizing 3, een robotarm 4, een grijper 5, een speendetectiecamera 6 en een computersysteem 7.

Voorts omvat het melksysteem 1 meerdere melkbekers 10 met een tepelvoering 11, een melkleiding 12, een pulsatieleiding 13, een melkopvangglas 14 en een melkstroommeter 15.

Het melksysteem 1 omvat ook een 3D-printer 20, met een printruimte 21, een besturing 22, en voorraadhouders 23a, 23b, met toevoerleidingen 24.

Voorts zijn getoond een uier 30 met spenen 31, alsmede een nieuwe tepelvoering 32.

De zeer schematisch getoonde melkrobot 2 omvat zoals gebruikelijk een robotarm 4 die aan een behuizing of gestel 3 is bevestigd. De robot 2 dient om melkbekers 10 aan te sluiten op spenen 31 van een hier niet nader getoond melkdier, zoals een koe. Om die spenen 31 te vinden is er een speendetectiesysteem verschaft, hier een camera 6. Deze is weliswaar hier getoond op de behuizing 3, maar zal ook vaak op de robotarm 4 zijn bevestigd. Ook andere detectiesystemen zijn mogelijk, zoals een laserscanner of dergelijke.

Voorts omvat de robotarm een grijper 5, die de melkbekers per stuk uit een magazijn haalt en aanbrengt. Een alternatief is een robotarm met een melkbeker-houder waarop de melkbekers losneembaar en terugtrekbaar zijn bevestigd. In alle gevallen zal het computersysteem 7 met behulp van het speendetectiesysteem 6 de speenpositiebepalen om de robotarm 4 te sturen om de melkbeker 10 aan te brengen op de speen 31. Vervolgens wordt er via een melkleiding 12 een melkvacuüm, en via een pulsatieleiding 13 een pulserend vacuüm aangelegd, en wordt via de melkleiding 12 melk gewonnen in het melkopvangvat 14, dat vervolgens in verbinding staat met een melktank (hier niet getoond). De grootte van de melkstroom wordt hierbij gemeten met een melkstroommeter 15, die hier om de melkleiding 12 is geplaatst, maar ook erin kan zijn geplaatst, of ook elders.

In de praktijk zal een melkrobot ongeveer 150-200 melkingen per dag uitvoeren. Daarbij zal de tepelvoering 11 van de melkbeker 10 ongeveer 100-150.000 keer omklappen tijdens openen en weer sluiten. Het zal duidelijk zijn dat tepelvoeringen zwaar worden belast. Fabrikanten raden aan om tepelvoeringen na ca. 2500 (rubber) à 10.000 (silicone) melkingen te vervangen, dus ongeveer na elke 2 tot 10 weken. Dit

geeft bovendien aan dat er een grote spreiding zit in de aanbevolen maximale gebruiksduur van tepelvoeringen, en dat goed onderhoud en goed bijbehorend voorraadbeheer belangrijk zijn.

Het computersysteem 7 is ingericht voor bewaken van de slijtonderdelen, met name de tepelvoeringen 11, en in iets mindere mate de melkleidingen 12 en pulsatieleidingen 13. In de rest van deze beschrijving zal uitsluitend worden gekeken naar tepelvoeringen, maar voor ander slijtonderdelen zal iets soortgelijks gelden. Voor het bijhouden houdt het computersysteem 7 bijvoorbeeld bij hoe vaak een tepelvoering daadwerkelijk is gebruikt. In simpele vorm kan dit zijn het bijhouden van het aantal dagen dat de tepelvoering is gebruikt, in een iets nauwkeuriger vorm kan het betrekking hebben op het aantal melkingen. Immers is het bezoek van melkdieren aan een melkrobot 2 vrijwillig, en dus onregelmatig. In een nog nauwkeuriger variant is het zelfs mogelijk dat het computersysteem bijhoudt hoeveel pulsaties de tepelvoering 11 heeft ondergaan. Op basis van bijvoorbeeld een of meer van de hierboven genoemde gemeten waarden, alsmede bijvoorbeeld afhankelijk van de opgave van de fabrikant, die een maximaal aantal melkingen of pulsaties opgeeft, bepaalt het computersysteem 7 of en eventueel wanneer de tepelvoering 11 dient te worden vervangen, bijvoorbeeld door eenvoudig vergelijken van de gemeten waarde met de opgegeven waarde. Hierbij zou zelfs rekening kunnen worden gehouden met de tijd die nodig is voor het vervaardigen en monteren van het vervangende onderdeel.

Overigens is het ook mogelijk om op basis van een andere waarde te beslissen tot vervangen, bijvoorbeeld indien een melkstroommeter 15 aangeeft dat voor verscheidene opeenvolgende melkingen de melkstroom lager ligt dan verwacht op basis van eerdere metingen, of bijvoorbeeld dan bij andere melkbekers bij dezelfde melking. Links en rechts horen spenen namelijk over het algemeen een vergelijkbaar resultaat te geven. Een onverwacht maar voortdurend verschil kan een indicatie zijn dat de tepelvoering beschadigd is of anderszins niet meer goed functioneert en moet worden vervangen. Voorts kan ook bijvoorbeeld gebruik worden gemaakt van een sensor zoals de camera 6. Deze kan geschikt zijn gemaakt om de afmetingen zoals de dikte van de spenen 31 te bepalen. Deze dikte kan ook worden gebruikt om te bepalen of een tepelvoering dient te worden vervangen. Spenen kunnen namelijk dikker en/of langer worden tijdens een lactatie, alsmede bij ouder wordende melkdieren. Indien dit voor meerdere of zelfs alle dieren in een kudde of deelgroep daarvan geldt, kan het gunstig zijn om de tepelvoering te vervangen, zelfs als deze nog niet haar volledige gebruikslevensduur heeft bereikt.

Ingeval het computersysteem 7 concludeert tot vervangen van een tepelvoering 11, stuurt het een signaal naar de 3D-printer 20. Dit signaal bevat een indicatie van wat er moet worden geprint, zoals een nieuwe tepelvoering. In het bijzonder, maar niet noodzakelijkerwijs, bevat het signaal aanvullende gegevens, zoals afmetingen, materiaalkeuze of dergelijke. Daarover wordt meer uitgelegd bij Figuur 2. Hier volstaat het om op te merken dat de 3D-printer 20 met behulp van zijn besturing 22 en gebruikmakend van grondstof uit een of meer houders 23a, 23b, ... in de printruimte 21 de gevraagde nieuwe tepelvoering 32 print. Wanneer deze tepelvoering 32 gereed is, of ook kort daarvoor, kan het computersysteem 7, waarvan de besturing 22 ook geacht kan worden deel uit te maken, een bericht sturen naar een bedienende persoon. Deze kan dan de tepelvoering 21 uit de 3D-printer nemen en de tepelvoering 11 vervangen. Het is ook mogelijk om achtereenvolgens of eventueel gelijktijdig meerdere slijtonderdelen zoals een set tepelvoeringen te printen, en die gereed te houden in of bij de 3D-printer of een voorraadhouder te dien einde.

Figuur 2 toont schematisch in doorsnede een detail van een melksysteem volgens de uitvinding, en wel een doorsnede van een melkbeker 10, met een tepelvoering 11 die uitloopt in een melkleiding 12, en een opening 16 heeft met een doorsnede d. Met 17 is een speenruimte aangeduid, en met 18 een pulsatieruimte, met daarin een sensorinrichting 19 alsmede een pulsatieleiding 13.

De tepelvoering 11 vormt samen met de speenbeker 10, althans de bekerwand daarvan, een pulsatieruimte 18. Deze wordt via de pulsatieleiding 13 tijdens een melking onderworpen aan een wisselende druk. Daarbij zal de tepelvoering 11 in eenzelfde ritme de speenruimte 17, waarin zich tijdens de melking een speen bevindt, periodiek afsluiten van de melkleiding 12 waarin het melkvacuüm heerst. Dit openen en sluiten van de tepelvoering 11 wordt versterkt door eigen elastomechanische eigenschappen van de tepelvoering. En wel zal de speenvoering, indien het drukverschil erover een bepaalde waarde bereikt, vanzelf omklappen van open naar gesloten of omgekeerd. Dit omklappen, deze elastomechanische eigenschappen veranderen in de loop van de tijd, door verouderingsprocessen. Daardoor functioneert de tepelvoering minder goed, althans anders. In plaats van de opgegeven gebruikslevensduur kan ook worden gekeken naar bijvoorbeeld dit omklappen, zodat er vaak langer van een tepelvoering gebruik kan worden gemaakt. Om het omklappen te beoordelen kan gebruik worden gemaakt van een sensorinrichting 19, die bijvoorbeeld een eerste sensordeel omvat dat waarneemt dát de tepelvoering omklapt en een tweede sensordeel dat de bijbehorende druk (of drukverschil) registreert. Het eerste

sensordeel is dan bijvoorbeeld een camera op de speenbeker 10, of een nabijheidssensor. Alternatief is het ook mogelijk dat de sensorinrichting 19 slechts een druksensor omvat, waarbij de inrichting voorts is ingericht voor detecteren van een rimpeling in het drukverloop tijdens de pulsatie, welke rimpeling veroorzaakt wordt door het omklappen.

Met de getoonde melkbekeruitvoering kan geschikt een nuttige levensduur worden bewaakt. Bovendien kan er, met behulp van bijvoorbeeld de hier of bij Figuur 1 getoonde sensoren, voorts worden getracht de melkinrichting, althans de melkbeker 10 met tepelvoering 11 te optimaliseren voor de te melken dieren. Wanneer bijvoorbeeld de gemeten speendikte voor de melkdieren verandert, kan het voor het melkresultaat beter zijn om de doorsnede d van de speenopening 16 aan te passen, door printen van een aangepaste tepelvoering 11 in de 3D printer. ook is het mogelijk om een of meer andere eigenschappen aan te passen, zoals de vorm van de tepelvoering 11, die hier taps toelopend is, maar eventueel ook meer cilindrisch, driehoekig of zelfs onregelmatig zou kunnen worden gemaakt, of ook het materiaal waarvan de tepelvoering is gemaakt. daartoe kan de 3D-printer 20 van Figuur 1 meerdere grondstoffen bevatten. In Figuur 1 zijn er twee getoond, zoals silicone en nitrilrubber, maar andere materialen zijn ook mogelijk, of combinaties daarvan. Bij een ander materiaal zijn ook de eigenschappen anders, met name de elastomechanische, hetgeen een factor kan zijn om het melkgedrag gunstig te beïnvloeden. Indien het computersysteem 7 op basis van sensormetingen daartoe besluit, kan het een signaal sturen naar de 3D-printer 20 met een materiaalkeuze en/of informatie over gewenste vorm en/of afmeting. Hierbij kan er in het geheugen van het systeem 7 en/of de besturing 22 een reeks varianten zijn opgeslagen, zodat de 3D-printer slechts de bijbehorende coördinaten en andere instructies hoeft te laden om de tepelvoering te printen. Alternatief of aanvullend berekent het computersysteem 7 of de besturing 22 de ideale gewenste tepelvoering op basis van de gemeten sensorwaarden. Zo is het mogelijk om de doorsnede d van de speenopening exact te kiezen, en niet gebonden te zijn aan stappen van 0,5 of 1 mm. Ook kan een elasticiteit van het materiaal worden gekozen door geschikte combinaties van de grondstoffen. Een en ander kan door referentiemetingen en prints vooraf worden geijkt, waarna door interpolatie de gewenste waarde telkens kan worden afgeleid.

CONCLUSIES

1. Melksysteem, omvattende:

- melkapparatuur voor melken van melkdieren, en omvattende meerdere slijtonderdelen, waaronder inbegrepen tepelvoeringen en/of melkleidingen en/of pulsatieleidingen; en
- een computersysteem ingericht voor besturen en/of bewaken van de melkapparatuur, en voor genereren van een signaal dat aangeeft dat een van de slijtonderdelen dient te worden vervangen alsmede een typering van dat slijtonderdeel,

waarbij het melksysteem voorts omvat een werkzaam met het computersysteem verbonden 3D-printer die is ingericht voor het printen van het getypeerde onderdeel op basis van het gegenereerde signaal.

2. Melksysteem volgens conclusie 1, waarbij het computersysteem een geheugen met voor elk van de slijtonderdelen een gebruikslevensduur omvat, en voorts is ingericht voor het bijhouden van een levensduur van de slijtonderdelen, alsmede voor het genereren van het signaal wanneer de levensduur van een van de slijtonderdelen die gebruikslevensduur bereikt.

3. Melksysteem volgens conclusie 2, waarbij het bijhouden omvat het bijhouden van het aantal keer dat een slijtonderdeel is gebruikt voor een diergerelateerde handeling, in het bijzonder voor een melking.

4. Melksysteem volgens conclusie 2, waarbij het melksysteem ten minste één werkzaam met het computersysteem verbonden eerste sensor omvat voor meten van een waarde van een eigenschap van een slijtonderdeel, alsmede een geheugen met ten minste een referentiewaarde voor die eigenschap, waarbij het computersysteem is ingericht voor vergelijken van de gemeten waarde en de referentiewaarde en voor genereren van het signaal op basis van de vergelijking.

5. Melksysteem volgens conclusie 4, waarbij het slijtonderdeel een tepelvoering betreft, en waarbij de eerste sensor een sensor omvat voor bepalen van een waarde van een parameter waarmee een omklapdruk van de tepelvoering bepaalbaar is.

6. Melksysteem volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het melksysteem ten minste één werkzaam met het computersysteem verbonden tweede sensor omvat voor het detecteren of meten van ten minste één waarde van een dierparameter of melkparameter, waarbij het computersysteem is ingericht voor

genereren van het signaal op basis van de ten minste ene gedetecteerde of gemeten waarde.

7. Melksysteem volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het computersysteem een geheugen omvat met voor ten minste één slijtonderdeel meerdere varianten, en waarbij het computersysteem is ingericht voor selecteren, op basis van de ten minste ene gedetecteerde of gemeten waarde, in het bijzonder op basis van voor meerdere melkdieren en/of melkingen gemeten waarden, van één van de varianten alsmede genereren van het signaal met een aanduiding van het geselecteerde variant.

8. Melksysteem volgens een der voorgaande conclusie, waarbij het computersysteem een algoritme omvat voor genereren van een typering voor een slijtonderdeel op basis van de ten minste ene gedetecteerde of gemeten waarde bevat, in het bijzonder op basis van voor meerdere melkdieren en/of melkingen gemeten waarden, en waarbij het door het computersysteem gegenereerde signaal de gegenereerde typering met tenminste dimensies van het te printen slijtonderdeel omvat.

9. Melksysteem volgens een der conclusies 7-8, waarbij de slijtonderdelen en/of varianten daarvan tepelvoeringen met verschillende vormen en/of afmetingen omvatten.

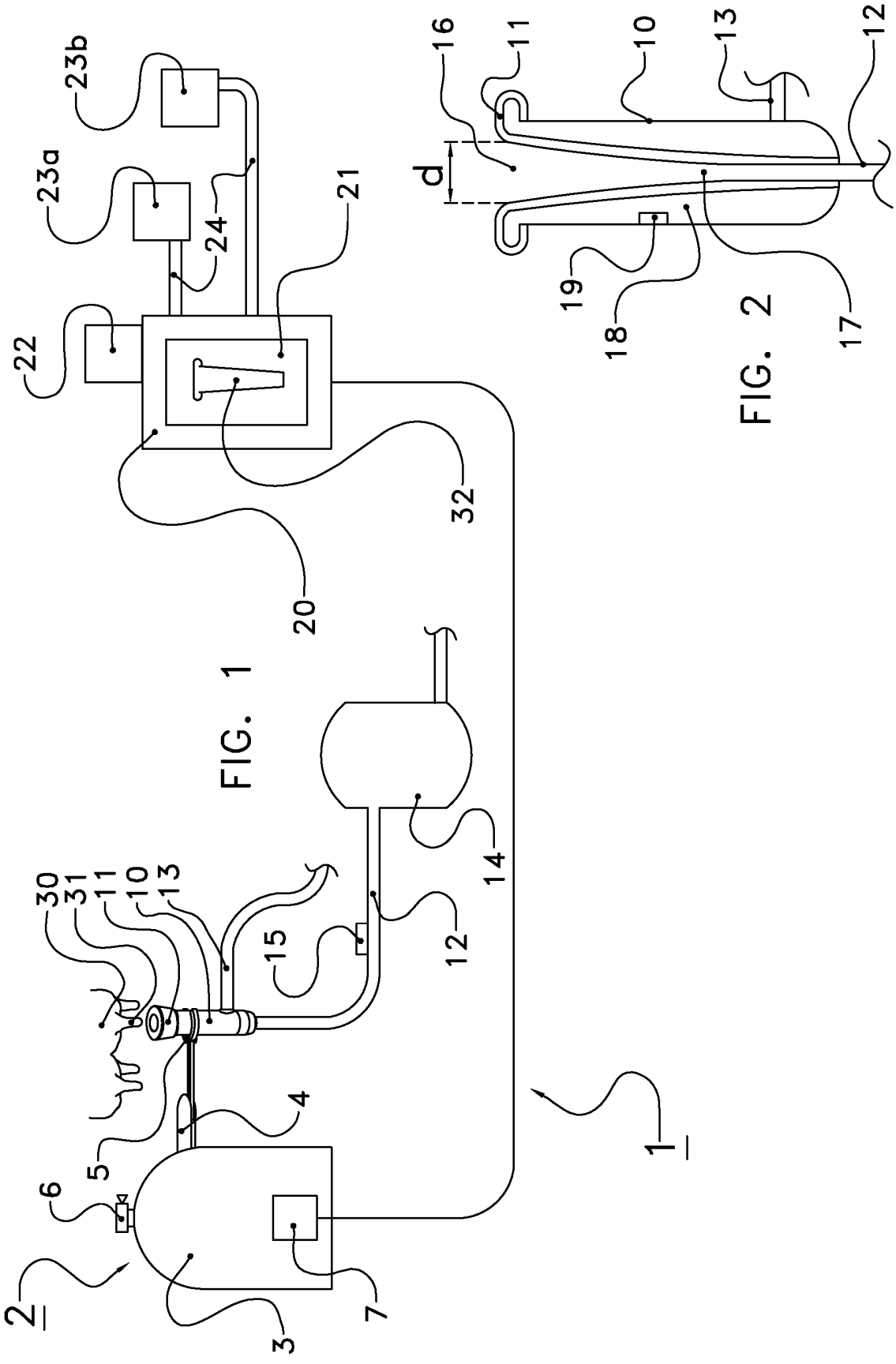
23b
23a
24
21
22
20
32
30
31
11
10
13
15
12
14
4
5
6
2
3
7
1

FIG. 1

16
11
10
13
12
d
19
18
17

FIG. 2

UITTREKSEL

Een melksysteem omvat melkapparatuur voor melken van melkdieren, en omvattende meerdere slijtonderdelen, waaronder inbegrepen tepelvoeringen en/of melkleidingen en/of pulsatieleidingen, en een computersysteem ingericht voor besturen en/of bewaken van de melkapparatuur, en voor genereren van een signaal dat aangeeft dat een van de slijtonderdelen dient te worden vervangen alsmede een typering van dat slijtonderdeel, waarbij het melksysteem voorts omvat een werkzaam met het computersysteem verbonden 3D-printer die is ingericht voor het printen van het getypeerde onderdeel op basis van het gegenereerde signaal. Aldus is het niet nodig om een onnodig grote voorraad reserveonderdelen aan te houden, maar wordt het mogelijk om snel, goedkoop en met minder kans op vergissingen direct de juiste onderdelen te verschaffen. Bovendien is het aldus mogelijk om de onderdelen, met name tepelvoeringen, aan dieren aan te passen.

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE
	D4904/NLP
Nederlands aanvraag nr. **2015945**	Indieningsdatum **11-12-2015**
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) **Lely Patent N.V.**	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type **12-03-2016**	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. **SN65898**

I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)

Volgens de internationale classificatie (IPC)

A01J5/007;A01J5/08

II. ONDERZOCHTE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimumdocumentatie

Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC	**A01J**

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)

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
NL 2015945

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. A01J5/007 A01J5/08
ADD.

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

B. ONDERZOCHTE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
A01J

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, WPI Data

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A,D	WO 2014/098739 A1 (DELAVAL HOLDING AB [SE]) 26 juni 2014 (2014-06-26) in de aanvraag genoemd * het gehele document * -----	1-9
A	EP 1 245 150 A1 (LELY ENTPR AG [CH]) 2 oktober 2002 (2002-10-02) * bladzijde 1 - bladzijde 3 * -----	1-9
A	WO 2014/078960 A1 (JOHNSTON ROBIN [CA]; MCANDREW KORY L [CA]) 30 mei 2014 (2014-05-30) * het gehele document * -----	1-9

☐ 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 octrooiaanvrage vermeld

"E" eerdere octrooi(aanvrage), 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 octrooiaanvrage, 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	Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type
9 augustus 2016	

Naam en adres van de instantie	De bevoegde ambtenaar
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Moeremans, Benoit

Formulier PCT/ISA/201 (tweede blad) (januari 2004)

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
NL 2015945

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
WO 2014098739 A1	26-06-2014	CN 104869810 A	26-08-2015
		EP 2934098 A1	28-10-2015
		US 2015289470 A1	15-10-2015
		WO 2014098739 A1	26-06-2014
EP 1245150 A1	02-10-2002	AT 333786 T	15-08-2006
		AU 2919202 A	03-10-2002
		CA 2379428 A1	30-09-2002
		DE 60213308 T2	30-08-2007
		DK 1245150 T3	27-11-2006
		EP 1245150 A1	02-10-2002
		JP 2002335787 A	26-11-2002
		NL 1017749 C2	01-10-2002
		NZ 518049 A	28-11-2003
		US 2002139309 A1	03-10-2002
WO 2014078960 A1	30-05-2014	US 2015313172 A1	05-11-2015
		WO 2014078960 A1	30-05-2014

WRITTEN OPINION

File No.	Filing date *(day/month/year)*	Priority date *(day/month/year)*	Application No.
SN65898	11.12.2015		NL2015945

International Patent Classification (IPC)
INV. A01J5/007 A01J5/08

Applicant
Lely Patent N.V.

This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☒ Box No. VII Certain defects in the application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the application

Examiner
Moeremans, Benoit

Application number

WRITTEN OPINION

NL2015945

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.

2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:

   a. type of material:

   ☐ a sequence listing

   ☐ table(s) related to the sequence listing

   b. format of material:

   ☐ on paper

   ☐ in electronic form

   c. time of filing/furnishing:

   ☐ contained in the application as filed.

   ☐ filed together with the application in electronic form.

   ☐ furnished subsequently for the purposes of search.

3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes:	Claims	1-9
	No:	Claims	
Inventive step	Yes:	Claims	1-9
	No:	Claims	
Industrial applicability	Yes:	Claims	1-9
	No:	Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Application number

WRITTEN OPINION

NL2015945

Box No. VII Certain defects in the application

see separate sheet

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 document:

D1 WO 2014/098739 A1

1 D1 is regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 1, and discloses (see the abstract):

Melksysteem, omvattende:
- melkapparatuur voor melken van melkdieren, en omvattende meerdere slijtonderdelen, waaronder inbegrepen tepelvoeringen en/of melkleidingen en/of pulsatieleidingen; en
- een computersysteem ingericht voor besturen en/of bewaken van de melkapparatuur, en voor genereren van een signaal dat aangeeft dat een van de slijtonderdelen dient te worden vervangen alsmede een typering van dat slijtonderdeel.

The subject-matter of claim 1 therefore differs from this known milking system in that het melksysteem voorts omvat een werkzaam met het computersysteem verbonden 3D-printer die is ingericht voor het printen van het getypeerde onderdeel op basis van het gegenereerde signaal, and is therefore new.

The problem to be solved by the present invention may be regarded as to facilitate the maintenance.

The solution to this problem proposed in **claim 1** of the present application is considered as involving an inventive step for the following reasons: in order to solve the problem posed, the skilled person could set up a stock of spare parts, even with a stock management software connected to the computer system 17 of D1. But the skilled person would never think of a complex and expensive 3D-printer to manufacture low-cost and easy-to-mould liners.

2 **Claims 2-9** are dependent on claim 1 and as such also meet the requirements of novelty and inventive step.

Re Item VII

Certain defects in the application

3 The features of the claims are not provided with reference signs placed in parentheses.

*****