

Octrooiraad



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8801656**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Weeginrichting voor het meten van het gewicht van een last.**

⑤1 Int.Cl⁵: G01G 19/02, G01G 19/04, B60P 5/00.

⑦1 Aanvrager: Hoogovens Groep B.V. te IJmuiden.

⑦4 Gem.: Ir. H.C. Wentzel c.s.
Hoogovens Groep B.V.
Postbus 10000
1970 CA IJmuiden.

②1 Aanvraag Nr. 8801656.

②2 Ingediend 30 juni 1988.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 16 januari 1990.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

WEEGINRICHTING VOOR HET METEN VAN HET GEWICHT VAN EEN LAST

Door aanvraagster worden als uitvinders genoemd:

ing. Ronald Nicolaas MOLENAAR te HEEMSKERK

ing. Johannes VERMEIJ te HEILOO

De uitvinding heeft betrekking op een weeginrichting voor het meten van het gewicht van een last op een lastdrager van een voertuig, welke lastdrager door tussenkomst van ten minste een veerelement gekoppeld is met een verrijdbaar onderstel van het voertuig en welke weeginrichting voorzien is van meetmiddelen voor het meten van elastische vervorming van het veerelement onder invloed van het gewicht van de last, welke meetmiddelen voorzien zijn van een referentielichaam dat gekoppeld is met de lastdrager.

Een dergelijke weeginrichting is bekend uit het Franse octrooischrift 2.436.975. Hierin is een weeginrichting beschreven waarin een meetplaat als referentielichaam gekoppeld is aan het laadruim van een voertuig in de vorm van een spoorwegwagon. Een pakket bladveren van de spoorwegwagon vormt het veerelement. Op zowel de meetplaat als op het pakket bladveren is een referentiepijl aangebracht. De onderlinge positie van de beide referentiepijlen is een maat voor de last in de spoorwegwagon.

Het bekende systeem bezit een aantal nadelen, in het bijzonder bij het gebruik ervan tijdens het laden van een ruwijzermenger. Een ruwijzermenger is een railvoertuig dat wordt gebruikt bij een hoogoven- en staalbedrijf voor transport van vloeibaar ruwijzer van ca. 1650°C vanaf een hoogoven naar een staalfabriek. Bij een ruwijzermenger is het laadruim een mengervat in de vorm van een ellipsoïde. Het mengervat is voorzien van tappen waarmee het door tussenkomst van veren op het onderstel is opgelegd. Het mengervat is voorzien van een vulgat.

Voor het vullen wordt de ruwijzermenger onder het ovenhuis van

. 8801656

een hoogoven geplaatst, waarna een onafgeschermd straal ruwijzer vanaf een in het ovenhuis verlopende aftapgoot verticaal door het vulgat in de ruwijzermenger stroomt. Tijdens het vullen van een ruwijzermenger bewaakt personeel in het ovenhuis de ruwijzerstroom en bevinden zich geen personen in de directe nabijheid van de ruwijzermenger. Het aflezen van de grootte van de lading van een ruwijzermenger tijdens het laden is daardoor met de bekende inrichting niet mogelijk, tenzij daarvoor extra personeel wordt ingezet.

10 Een ander bezwaar van de bekende inrichting is dat ze niet voorziet in middelen voor het langs elektrische weg meten en vastleggen van de grootte van de lading.

De uitvinding stelt zich ten doel een weeginrichting van de bovengenoemde soort te verschaffen waarmee deze bezwaren zijn opgeheven.

15 Daartoe is de weeginrichting volgens de uitvinding erdoor gekenmerkt dat de meetmiddelen elektrische aftastmiddelen omvatten voor het contactloos aftasten van de verplaatsing van een van het referentielichaam afkomstig optisch beeld, en welke aftastmiddelen vrij zijn van het voertuig.

20 Met de weeginrichting volgens de uitvinding is bereikt dat de positie van het referentielichaam ten opzichte van het onderstel op afstand en zonder contact met het voertuig elektrisch gemeten kan worden. De aanwezigheid van meetapparatuur aan boord van het voertuig is daarmee vermeden. Bij een onbemand railvoertuig, en in het bijzonder bij een ruwijzermenger is dit een groot voordeel daar meetapparatuur vaak niet bestand is tegen de omstandigheden die zich aan boord van een railvoertuig voordoen. Ook wordt met de weeginrichting volgens de uitvinding voorkomen dat meetapparatuur aan boord van het voertuig met behulp van stekerverbindingen gekoppeld moet worden met informatieverwerkende apparatuur op de vaste wal. Stekerverbindingen, die bij informatie-overdracht een bron van storingen zijn, worden dus vermeden. Een van de elektrische aftastmiddelen afkomstig uitgangssignaal kan worden gebruikt voor het op afstand zichtbaar maken van de grootte van de lading en kan worden gebruik voor opslag van gewichtgegevens voor latere verwerking. De weeginrichting volgens de uitvinding is geschikt om bedreven te worden bij afwezigheid van bedieningspersoneel en is daarom ook geschikt voor toepassing in voor een

8801656

mens vijandige omgeving.

Ter controle van de weeginrichting kan op bekende wijze de ruwijzermenger periodiek in lege en gevulde toestand met behulp van een weegbrug gewogen worden.

5 Het optisch beeld kan een beeld zijn dat door een daartoe geschikte inrichting op het voertuig wordt opgewekt en door de elektrische aftastinrichting als referentielichaam wordt herkend. Het heeft echter de voorkeur het elektrisch beeld te vormen door met behulp van een lichtbron buiten het voertuig een op het
10 voertuig aangebracht referentielichaam af te beelden op de elektrische aftastinrichting. Bij die uitvoeringsvorm is slechts een passief referentielichaam als deel van de weeginrichting op het voertuig aanwezig. Een passief referentielichaam is zeer robuust en eenvoudig te vervaardigen. De weeginrichting heeft dan geen kwets-
15 bare delen meer in een apparatuur-vijandige omgeving.

 Een nadere uitvoeringsvorm van de weeginrichting volgens de uitvinding waarbij het referentielichaam een vlakke plaat is die is voorzien van ten minste een sleufvormig gat, is erdoor gekenmerkt dat het sleufvormige gat zich althans ten dele horizontaal in
20 langsrichting uitstrekt en het optische beeld van het sleufvormige gat afkomstig is. Hiermee is het voordeel bereikt dat de horizontale positie van het voertuig ten opzichte van de aftastinrichting tijdens het meten niet kritisch is. Bij gebruik van de weeginrichting volgens de uitvinding bij een ruwijzermenger levert dit
25 het extra voordeel op dat uit de horizontale positie en het referentielichaam de positie van het vulgat ten opzichte van de aftapgoot te herleiden is. Daardoor wordt morsen van ruwijzer voorkomen.

 Bij het gewicht van een last wil men vaak ook informatie
30 zichtbaar maken en bewaren over de identiteit van het voertuig waarin de last is geladen. Dit is bijvoorbeeld van belang voor het afrekenen van de waarde van een lading en voor het vervolgen van een produktenstroom. Het automatisch identificeren van een voertuig is mogelijk met een uitvoeringsvorm van de weeginrichting volgens
35 de uitvinding welke erdoor is gekenmerkt dat de weeginrichting is voorzien van middelen voor het meten van althans een afmeting van een optisch beeld afkomstig van het referentielichaam. Door een afmeting van het optisch beeld een voor het voertuig karakteristieke en unieke waarde te geven kan het voertuig met behulp van de

. 8801656

weeginrichting ondubbelzinnig geïdentificeerd worden. Op zeer eenvoudige wijze is dit te realiseren door het sleufvormige gat in elk referentielichaam een bekende, maar voor het voertuig karakteristieke, breedte te geven.

5 Behalve spreiding in de horizontale positie tijdens meten, kan ook een spreiding optreden in de verticale uitgangspositie van het referentielichaam tijdens meten bijvoorbeeld als gevolg van onderling verschillende voertuigen. Als gevolg hiervan kan bij het berekenen van de verplaatsing van het referentielichaam uit de
10 verplaatsing van het optische beeld een hoekfout geïntroduceerd worden. Deze mogelijke hoekfout wordt geëlimineerd met een weeginrichting volgens de uitvinding welke erdoor is gekenmerkt dat het referentielichaam ten minste twee sleufvormige gaten omvat die elk althans met een begrenzing op een bekende onderlinge afstand zijn
15 aangebracht en dat de weeginrichting is voorzien van middelen voor het meten van de onderlinge afstand. Bij een bekende onderlinge afstand van twee sleuven behoort een bekende onderlinge afstand van de beelden van de twee sleuven. Uit het verschil tussen de bekende en de gemeten onderlinge afstand tussen de beelden van de twee
20 sleuven is de hoek te berekenen waaronder de beelden van de twee sleuven op de aftastinrichting terecht komen. Met deze bekende hoek kan de verplaatsing van een enkel beeld van een sleuf gecorrigeerd worden teneinde de werkelijke verplaatsing van de sleuf te bereiken. Ook kan de gemeten afmeting van een sleuf teruggerekend
25 worden naar de werkelijke afmeting van een sleuf, waardoor identificatiefouten bij gebruik van de weeginrichting voor identificatie van een voertuig worden vermeden.

 Bij gebruik bij een ruwijzermenger is een bijzonder voordeel te bereiken met deze uitvoeringsvorm waarbij tevens het referentielichaam met het mengervat gekoppeld is. Bij een bekende hoogte van
30 de ruwijzermenger kan dan uit de gemeten afmeting de hoek berekend worden die het vlak van het referentielichaam maakt ten opzichte van een verticaal vlak. Hiermee is dan ook de verticale positie van het vulgat in het mengervat bekend.

35 Een eenvoudige en betrouwbare uitvoeringsvorm van de uitvinding is erdoor gekenmerkt dat de elektrische aftastmiddelen een optische camera omvatten en middelen voor het bepalen van de plaats van het optische beeld van het referentielichaam op de optische camera en meer in het bijzonder dat de optische camera een charge-

. 8801656

coupled devices camera omvat. In het bijzonder een charge-coupled devices camera (CCD-camera) is een robuust aftastmiddel zonder beweegbare delen dat voor praktisch gebruik een voldoende nauwkeurigheid heeft. Een CCD-camera met een lineair array van 1024 dioden heeft een oplossend vermogen van 0,1%, hetgeen voor de praktische toepassing van de weeginrichting veelal voldoende is. Ook een gebruikelijke videocamera als optische camera is mogelijk.

Bij de staalfabricage wordt het van een hoogoven afkomstige ruwijzer in een staalfabriek geraffineerd. Daartoe worden langs chemische en fysische weg ongewenste chemische elementen uit het ruwijzer verwijderd. Het heeft voordelen om reeds een deel van dit proces uit te voeren tijdens het aftappen van de hoogoven of in de ruwijzermenger. Daartoe is van bijzonder voordeel een weeginrichting volgens de uitvinding welke erdoor is gekenmerkt dat de weeginrichting is voorzien van rekenmiddelen voor het berekenen van de verandering van het gewicht per tijdseenheid.

Een dergelijke weeginrichting geeft informatie over de momentele vulsnelheid van het voertuig en dus over de grootte van de momentele ruwijzerstroom. De grootte van de ruwijzer stroom is een noodzakelijke gegeven bij het op het ruwijzer bij de hoogoven of in de ruwijzermenger toe te passen raffinageproces.

Daarnaast is de grootte van de ruwijzerstroom ook een belangrijk gegeven voor het beoordelen van het procesverloop van ertsreductie in de hoogoven. De tot nu toe gebruikelijke weeginrichtingen daarvoor zijn gebaseerd op drukdozen op de ruwijzermenger en hebben als nadeel dat ze gebruik maken van elektrische verbindingen tussen de drukdoos en een verwerkingsinrichting op de vaste wal en dat ze zeer kwetsbaar zijn bij het overlopen van een menger of morsen van ruwijzer. Ook vaste weegbruggen zijn voor gebruik onder een hoogoven te kwetsbaar.

De uitvinding zal in het hierna volgende worden toegelicht aan de hand van de tekening.

In de tekening is

- fig. 1 een zijaanzicht van een deel van een ruwijzermenger,
- fig. 2 een vooraanzicht van een ruwijzermenger,
- fig. 3 een vooraanzicht van een ruwijzermenger van kleinere afmeting, en
- fig. 4 een aanzicht van een referentielichaam.

Gelijke nummers in de figuren geven elementen met overeenkomende functies aan.

In fig. 1 is 1 het mengervat van een ruwijzermenger 2. Het mengervat 1 is aan de voor- en achterzijde voorzien van een tap 3 die in lagerblokken 4 is opgelegd. De tap eindigt in een tandwielkast 5 voor het om de langsas 11 roteren van het mengervat. Het vulgat van de ruwijzermenger is aangegeven met 7.

Het frame 6 en de lagerblokken 4 steunen op twee bogies 8 en 9 van vier assen elk. De bogies zijn voorzien van veren 10. Een gebruikelijke ruwijzermenger heeft een eigen gewicht van 375 ton en een nominale lading van 450 ton. Bij een lading van 450 ton worden de veren ca. 40 mm samengedrukt, of met andere woorden: bij een lading van 450 ton zakt het mengervat 40 mm ten opzichte van de onbeladen stand. Op de tandwielkast 5 is een referentieliichaam 40 geplaatst in de vorm van een van twee sleuven 41 en 42 voorziene vlakke plaat. Het referentieliichaam volgt de beweging van het mengervat onder invloed van het gewicht van de lading.

In fig. 2 is met 20 een charge-coupled devices camera (CCD-camera) aangegeven. Een lineaire array in de camera is aangegeven met verwijzingscijfer 21. De CCD-camera 20 is vast opgesteld op een statief 22. De optische as van de CCD-camera is aangegeven met verwijzingscijfer 23.

Door middel van een lichtbron, waarvoor daglicht of een kunstlichtbron gebruikt kan worden, wordt het referentieliichaam 40 door middel van een lenzenstelsel afgebeeld op het lineaire array 21 van de CCD-camera 20. De beweging van het referentieliichaam als gevolg van een variërend gewicht van de lading in het mengervat 1 veroorzaakt een beweging van het beeld in de CCD-camera. Met behulp van een niet nader weergegeven rekeninrichting kan onder gebruikmaking van wetmatigheden uit de optica de verplaatsing van het referentieliichaam berekend worden bij een gemeten verplaatsing van het beeld in de CCD-camera. Uit de eenmalig bepaalde en desgewenst periodiek controleerbare relatie tussen verplaatsing van het referentieliichaam en gewicht in het mengervat is het actuele gewicht in het mengervat bepaalbaar. Door volgens de uitvinding de gewichtsverandering per tijdseenheid te bepalen wordt tevens informatie verkregen met betrekking tot de procesgang in de hoogoven die op dat moment afgetapt wordt in het mengervat.

8801656

Fig. 3 toont schematisch in vooraanzicht een ruwijzermenger van een kleiner formaat dan dat volgens fig. 2. Het midden van het referentielichaam 40 ligt volgens de getekende situatie in onbelaste toestand reeds onder de optische as 23 van een CCD-camera 20. De verbindingslijn van het middel van het referentielichaam 40 met het midden van het lineaire array 21 is aangegeven met 24. De lijnen 23 en 24 maken een hoek α met elkaar. De afstand tussen de bovenste begrenzing van sleuf 41 en de onderste begrenzing van sleuf 42 is bekend en aangegeven met verwijzingscijfer 45. Uit de relatie tussen de op de camera afgebeelde afstand en de bekende afstand is de hoek α met behulp van de goniometrie te berekenen. Omdat ook de verplaatsing van het referentielichaam onder dezelfde hoek α afgebeeld wordt op het lineaire array is door de werkelijke verplaatsing van het referentielichaam te berekenen uit de gemeten verplaatsing van het beeld in de camera.

Fig. 4 toont een uitvoeringsvorm van het referentielichaam 40 in de vorm van een rechthoekige vlakke plaat 44. De plaat 44 is voorzien van twee onderling evenwijdige rechthoekige sleuven 41 en 42. Door de zich, na plaatsing van referentielichaam 40 op het voertuig, horizontaal uitstrekkende sleuven is de positie van het voertuig ten opzichte van de CCD-camera tijdens het meten niet kritisch. De afstand 45 tussen de bovenste begrenzing van sleuf 41 en de onderste begrenzing van sleuf 42 is bekend en daardoor is de plaat 44 geschikt om een eventuele hoekfout als hiervoor beschreven, te corrigeren.

In fig. 4 zijn de door getrokken lijnen aangegeven sleuven even groot. Tevens is met stippellijnen 46 en 47 aangegeven dat sleuf 41 naar beneden vergroot kan worden. Door op deze wijze per voertuig een andere afmeting van sleuf 41 te kiezen, bij een constante afstand 45, is op eenvoudige wijze een identificatie van het voertuig mogelijk. Uiteraard kan tevens de afmeting van sleuf 42 gevarieerd worden om het aantal identificeerbare voertuigen verder te vergroten.

C O N C L U S I E S

1. Weeginrichting voor het meten van het gewicht van een last op een lastdrager van een voertuig, welke lastdrager door tussen-
5 komst van ten minste een veerelement gekoppeld is met een verrijdbaar onderstel van het voertuig en welke weeginrichting voorzien is van meetmiddelen voor het meten van elastische vervorming van het veerelement onder invloed van het gewicht van de last, welke meetmiddelen voorzien zijn van een referen-
10 tielichaam dat gekoppeld is met de lastdrager, met het kenmerk dat de meetmiddelen elektrische aftastmiddelen omvatten voor het contactloos aftasten van de verplaatsing van een van het referentielichaam afkomstig optisch beeld, en welke aftast-
15 middelen vrij zijn van het voertuig.
2. Weeginrichting volgens conclusie 1, waarbij het referentie-
lichaam een vlakke plaat is die is voorzien van ten minste een sleufvormig gat, met het kenmerk, dat het sleufvormige gat zich
althans ten dele horizontaal in langsrichting uitstrekt en het
20 optische beeld van het sleufvormige gat afkomstig is.
3. Weeginrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de weeginrichting is voorzien van middelen voor het meten van
althans een afmeting van een optisch beeld afkomstig van het
25 referentielichaam.
4. Weeginrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het referentielichaam ten minste twee sleufvormige
gaten omvat die elk althans met een begrenzing op een bekende
30 onderlinge afstand zijn aangebracht en dat de weeginrichting is voorzien van middelen voor het meten van de onderlinge afstand.
5. Weeginrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de elektrische aftastmiddelen een optische camera
35 omvatten en middelen voor het bepalen van de plaats van het optische beeld van het referentielichaam op de optische camera.
6. Weeginrichting volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de optische camera een charge-coupled devices camera omvat.

. 8801656

7. Weeginrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de weeginrichting is voorzien van rekenmiddelen voor het berekenen van de verandering van het gewicht per tijdseenheid.

5

10

15

20

25

30

35

8801656

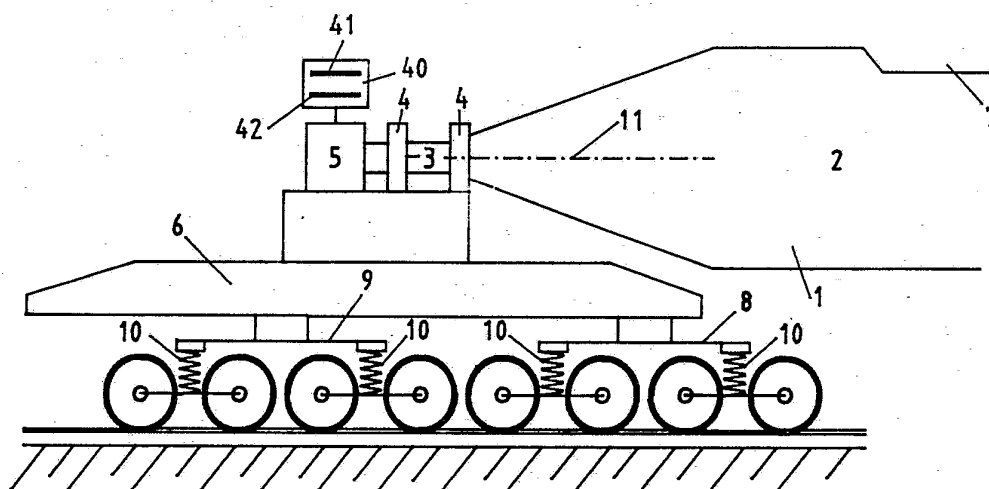


FIG: 1

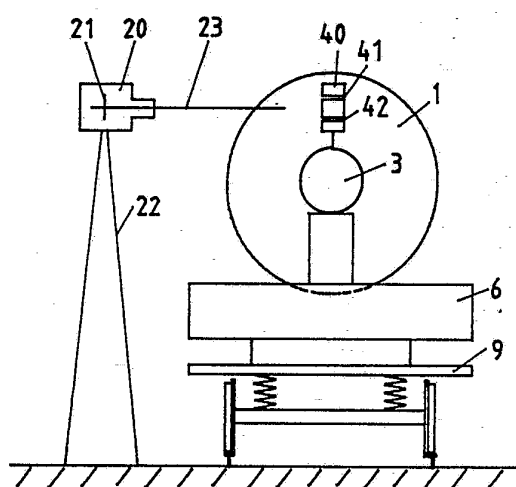


FIG: 2

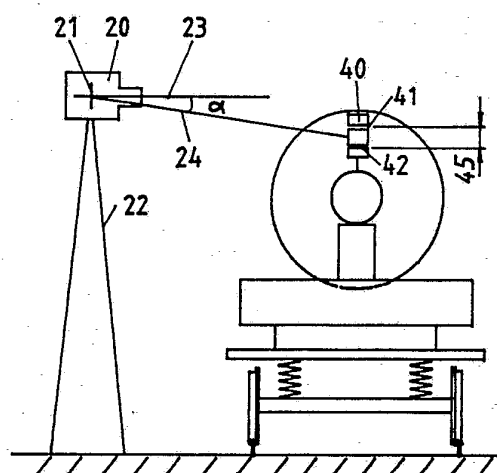


FIG: 3

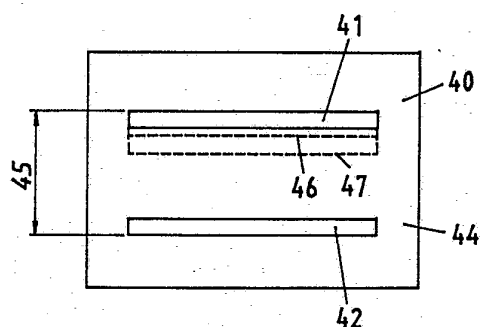


FIG: 4