
Octrooiraad



Nederland

⑫A **Terinzagelegging** ⑪ **8501706**

⑲ NL

⑤4 **Inrichting voor de automatische drukregeling van luchtkussens.**

⑤1 Int.Cl⁴.: B60V 1/11.

⑦1 Aanvrager: Kb Solving Ky te Jakobstad, Finland.

⑦4 Gem.: Drs. A. Kupecz c.s.
Octrooibureau Los en Stigter B.V.
Postbus 20052
1000 HB Amsterdam.

②1 Aanvraag Nr. 8501706.

②2 Ingediend 13 juni 1985.

③2 Voorrang vanaf 21 juni 1984.

③3 Land van voorrang: Finland (FI).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 842516 .

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 16 januari 1986.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Inrichting voor de automatische drukregeling van luchtkussens

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting volgens de kop van conclusie 1 voor de automatische drukregeling van luchtkussens.

Een dergelijk systeem is bedoeld voor toepassing bij door een luchtkussen gedragen gereedschap, voor de automatische drukregeling van toegevoerde lucht voor elke luchtkusseneenheid, al naar gelang de belasting van die eenheid.

De inrichting kan eveneens worden toegepast bij bestaande luchtkussendraagsystemen als vervanging van met de hand bediende besturingssystemen, teneinde het gebruik van de inrichting te vereenvoudigen, het luchtgebruik te optimaliseren en de slijtage in de luchtkusseneenheden te minimaliseren.

Diverse bekende oplossingen zijn bekend, zoals bijvoorbeeld:

- Een regelbare hoofdklep (1) van het kogelkleptype met vaste smoorinstellingen voor elke luchtkusseneenheid (3) voor het balanceren en beperken van de luchtstroming (fig. 1).
- Een gewone drukregelklep (1) die is bevestigd op een besturingspaneel in combinatie met regelbare of vaste smoorinstellingen (2) voor elk luchtkussen (3) met een symmetrische belasting (fig. 2).
- Een drukregelklep voor elke luchtkusseneenheid met een asymmetrische belasting (fig. 3).

Een gemeenschappelijke eigenschap van deze oplossing is, dat de druk van de toegevoerde lucht voor elke luchtkusseneenheid met de hand moet worden ingesteld voor elke belastingsconditie en moet worden veranderd wanneer de belasting verandert. Bij asymmetrische belastingscondities moet de druk voor elke luchtkusseneenheid bovendien individueel worden geregeld. De regeling is bovendien moeilijk, omdat de inlaatdrukken voor de luchtkusseneenheden tamelijk exact moeten worden geregeld. Te lage drukken zorgen ervoor, dat de schermen van de luchtkussenzak over de bodem slepen en een te hoge druk leidt tot vibraties (springen).

Daarnaast wordt verwezen naar de volgende publicaties, die automatische drukregelsystemen beschrijven: het Britse octrooischrift 1174939, de Amerikaanse octrooischriften 3332508, 3340943 en 3835952, alsmede de Duitse octrooi-
5 aanvragen 2001831 en 2048069.

Deze bekende automatische regelsystemen zijn gebaseerd op mechanisch bewegende componenten en ze zijn zowel gecompliceerd als duur in hun vervaardiging.

De uitvinding beoogt de, met de in het voorgaande
10 beschreven bekende technologie samenhangende problemen te elimineren en een volledig nieuw type regelsystemen voor de automatische drukregeling van luchtkusseneenheden te verschaffen.

De uitvinding is gebaseerd op het feit, dat onder
15 gebruikmaking van de fysische eigenschappen van de luchtkusseneenheid het van de bodem losraken van de luchtkusseneenheid wordt geregistreerd en de inlaatluchtdruk van het luchtkussen op dat moment wordt gefixeerd.

De inrichting volgens de uitvinding wordt meer in
20 het bijzonder gekenmerkt door het kenmerkende gedeelte van conclusie 1.

Door middel van de uitvinding worden aanzienlijke voordelen bereikt. Zo maakt de uitvinding bijvoorbeeld de automatische regeling van de luchtdruk (stroming) van een
25 luchtkusseneenheid mogelijk, onafhankelijk van de belasting. Derhalve dient de bestuurder slechts te zorgen voor het starten en stoppen van de werking van het luchtkussensysteem.

Omdat de druk automatisch wordt geregeld in correcte samenhang met de belasting wordt het gebruik van lucht ge-
30 optimaliseerd, wordt de slijtage van het luchtkussen geminimaliseerd en wordt de neiging tot vibraties geëlimineerd.

In het algemeen draagt de uitvinding bij tot het automatiseren van door luchtkussens gedragen systemen en voorzieningen, bijvoorbeeld het van veraf bestuurde gebruik
35 van door luchtkussens gedragen onderstellen met behulp van radiografisch of optisch besturingsgereedschap.

De uitvinding zal hierna nader worden toegelicht aan de hand van de tekening, waarin een uitvoeringsvoorbeeld

is weergegeven.

Fig. 1-3 tonen een schematische weergave van de drie bekende regelsystemen;

Fig. 4-6 tonen in doorsnede hoe de luchtkusseneenheid reageert op de inlaatstroming van perslucht;

Fig. 7 toont in de vorm van een grafiek de druk (P_2) in de luchtkusseneenheid als een functie van de inlaatluchtdruk (P_1) voor diverse belastingen, en

Fig. 8 is een schematische weergave van een uitvoeringsvoorbeeld van de inrichting volgens de uitvinding.

De beschrijving van de uitvinding heeft betrekking op de fig. 4-7.

Wanneer de perslucht wordt aangesloten op de luchtkusseneenheid, gedraagt het systeem zich als volgt:

- 15 - de toroïdaal gevormde luchtzak 7 wordt gevuld met lucht (fig. 4), waardoor de spleet tussen de luchtzak en de bodem wordt opgevuld. Het uiterlijk en de vorm van de luchtzak kan al naar gelang de producent daarvan variëren,
- 20 - wanneer de luchtzak 7 stevig aanligt tegen de bodem neemt de druk in de luchtzak 7 toe (fig. 5). De inlaatluchtdruk neemt overeenkomstig toe en de druk binnen de luchtkusseneenheid neemt lineair toe, waarbij de eenheid 3 tegelijkertijd wordt opgetild. Dit is gebaseerd op het feit, dat
- 25 de draagkracht kan worden uitgedrukt als het product van druk en oppervlak, $F = p \times a$,
- wanneer de druk toeneemt neemt tevens de draagkracht toe en wanneer deze draagkracht de belasting G overschrijdt kan de luchtzak niet langer
- 30 stevig aanliggen tegen de bodem en begint de lucht naar buiten te lekken, waardoor een luchtstromingsveld tussen de luchtkusseneenheid en het basisoppervlak wordt gevormd; $F = p \times a > G$ (Fig. 6),
- 35 - wanneer de inlaatluchtdruk verder toeneemt blijft de luchtdruk binnen het luchtkussen constant en wordt alleen het gebruik van lucht verhoogd

(fig. 7).

De inlaatluchtdruk waarbij de luchtzak 7 over de bodem sleept varieert met de belasting van de luchtkusseneenheid 3, zoals in fig. 7 wordt getoond.

De luchtdruk wordt gemeten binnen in het luchtkussen 3 en het druksignaal wordt gebruikt voor de regeling van de inlaatluchtdruk naar de luchtkusseneenheid. Het druksignaal kan ofwel worden gebruikt voor een rechtstreekse regeling van een pneumatische regeleenheid of, nadat het is omgezet in een elektrisch signaal, voor het aandrijven van een 10 elektrisch drukregeltoestel.

Hierna wordt, onder verwijzing naar fig. 8, de regelsysteemwerking in detail beschreven.

De inlaatlucht vanaf het persluchtleidingnet wordt naar de hoofdklep 1 gevoerd, die wordt gebruikt voor het aan- 15 en uitschakelen van het systeem. De lucht gaat vanaf de hoofdklep 1 naar de drukregelklep 8 met versterker, die hierna telkens wordt aangeduid als drukregelaar, en die de inlaatluchtdruk voor de luchtkusseneenheid 3 regelt. Tussen de drukregelaar 8 en de eenheid 3 is een regelbare regelklep 2 20 geplaatst, waarmee de versterking van de drukregelaar 8 wordt ingesteld. Het druksignaal vanaf de luchtkusseneenheid 3 wordt via de drukleiding 5 en de andere regelbare smoorklep 10 naar de regelpoort van de drukregelaar 8 geleid. De druk- 25 leiding 5 kan zijn voorzien van een pulseringsdemper 9 om snelle drukfluctuaties in de drukleiding uit te filteren, wanneer de luchtkusseneenheid 3 bijvoorbeeld over oneffen bodemgedeelten passeert.

De drukregelaar 8 is mechanisch ingesteld op een druk, die overeenkomt met het rijden met een leeg, door een 30 luchtkussen gedragen, onderstel. Wanneer de hoofdklep 1 wordt geopend wordt de inlaatlucht verbonden met de drukregelaar 8 en wordt de luchtkusseneenheid 3 voorzien van de ingestelde druk van de drukregelaar 8. Tegelijkertijd met het vullen van de luchtkusseneenheid 3 neemt tevens de druk in de drukleiding 35 ding 5 toe en begint de drukregelaar 8 de inlaatluchtdruk in dezelfde verhouding te verhogen. De druk in de drukleiding 5 neemt lineair toe totdat de luchtzak 7 losraakt van de bodem.

Op dat moment wordt de druk in de luchtkusseneenheid 3 gestabiliseerd, waarbij de drukregelaar 8 is ingesteld op de druk, die correspondeert met de belasting van de luchtkusseneenheid 3, hetgeen resulteert in een geoptimaliseerd luchtverbruik.

5 De instelling van de drukregelaar 8 kan vervolgens worden vergrendeld teneinde te vermijden, dat deze wordt beïnvloed door drukfluctuaties in de luchtkusseneenheid 3 gedurende het transport. Het werkgebied van de drukregelaar 8 is zodanig ingesteld, dat de druk voor een maximale belasting
10 (regelversterking) wordt ingesteld door de smoorklep 2. Na deze instelling is de regelaar 8 ingesteld voor alle belastingsomstandigheden van geen belasting tot aan de maximale belasting.

Voor symmetrische belastingen volstaat een gebruikelijk regelsysteem voor alle luchtkusseneenheden in het onderstel, waarbij het drukregelsignaal slechts vanaf een van de luchtkusseneenheden 3 wordt verkregen. Wanneer de belasting asymmetrisch is kunnen de luchtkusseneenheden 3 individueel of paarsgewijs worden geregeld.

20 Binnen het kader van de uitvinding kunnen natuurlijk ook andere uitvoeringsvormen worden toegepast. Het systeem kan derhalve bijvoorbeeld zodanig zijn uitgevoerd, dat het druksignaal vanaf de luchtkusseneenheid naar een piëzo-weerstand drukoverbrenger wordt geleid, die het druksignaal
25 omzet in een elektrisch signaal (mV of mA). Het analoge elektrische signaal kan naar een op een microprocessor gebaseerde besturingseenheid worden geleid, die een elektrisch drukregeltoestel bestuurt op een wijze, die overeenkomt met het in het voorgaande beschreven voorbeeld.

C O N C L U S I E S

1. Inrichting voor de automatische drukregeling van
luchtkusseneenheden in door een luchtkussen gedragen trans-
portonderstellen, met een op een luchtleidingnet aangesloten
hoofdklep en voor elke luchtkusseneenheid een tussen de
5 hoofdklep en de luchtkusseneenheid geplaatste regelbare
smoorklep, g e k e n m e r k t d o o r een tussen de hoofd-
klep (1) en de smoorklep (2) geplaatste luchtdrukregelklep
(8) met versterker alsmede een terugkoppellus (5, 10), die
bestaat uit een drukleiding (5) vanaf de luchtkusseneenheid
10 (3) naar de besturingspoort van de drukregelklep (8).

2. Inrichting volgens conclusie 1, m e t h e t
k e n m e r k, dat de terugkoppellus (5, 10) een tweede, in
de drukleiding (5) geplaatste regelbare smoorklep (10) bevat.

3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, m e t
15 h e t k e n m e r k, dat de drukleiding (5) is voorzien van
een pulseringsdemper (9) voor het uitfilteren van drukfluctu-
aties in de drukleiding (5).

4. Inrichting volgens een der conclusies 1-3, m e t
h e t k e n m e r k, dat de drukregelklep (8) mechanisch is
20 ingesteld op een werkdruk, die overeenkomt met de druk van
een door een luchtkussen gedragen transportonderstel in de
onbelaste toestand.

5. Inrichting volgens een der conclusies 1-4, m e t
h e t k e n m e r k, dat de drukregelklep (8) is voorzien
25 van een vergrendelbare drukinstelling.

Fig. 1

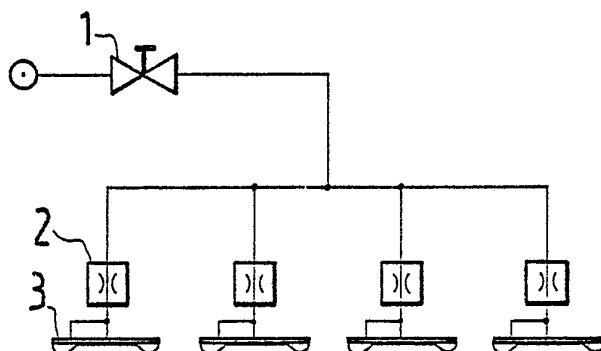


Fig. 2

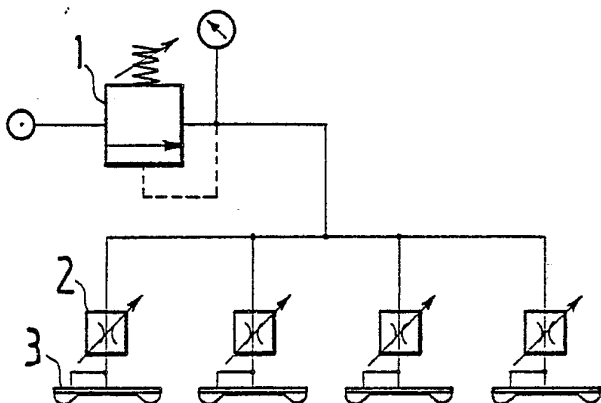


Fig. 3

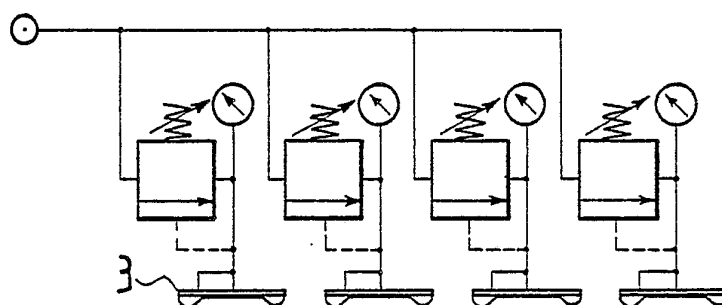
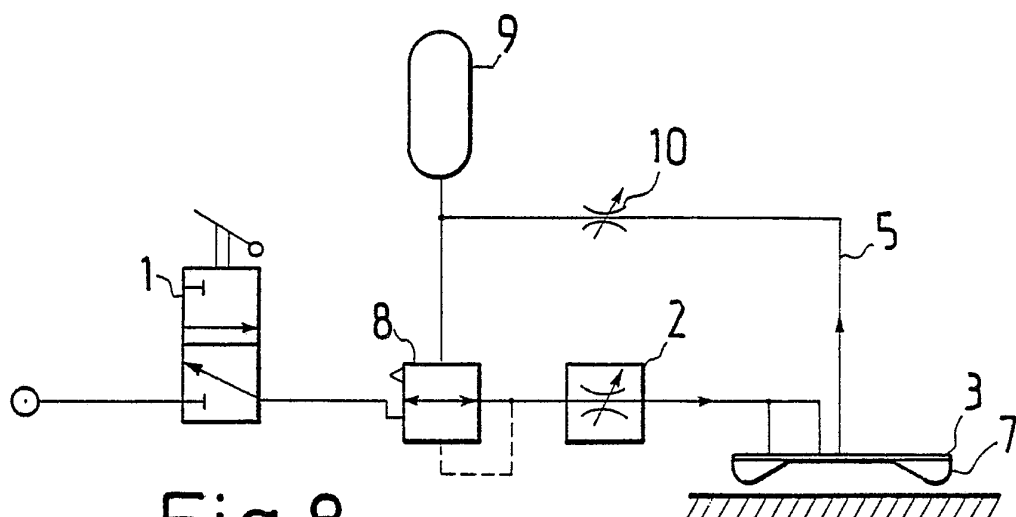


Fig. 8



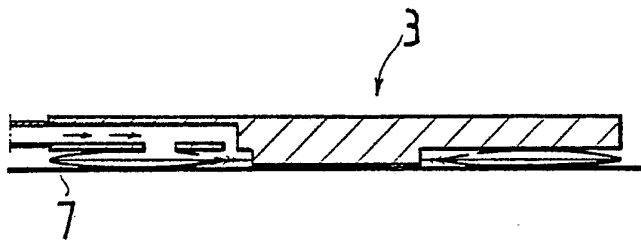


Fig. 4

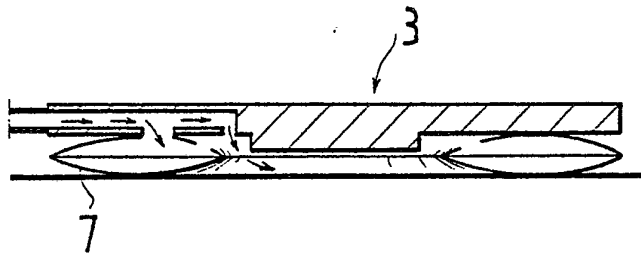


Fig. 5

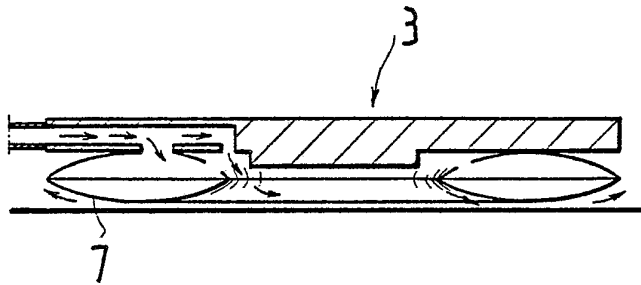


Fig. 6

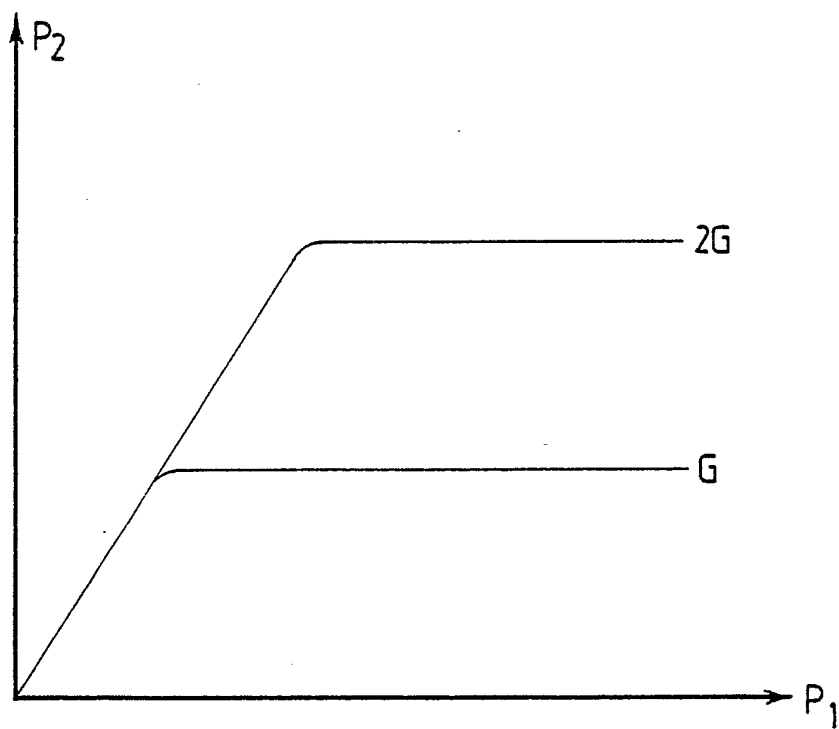


Fig. 7