NORGE

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlegningsskrift nr. 126244

Int. Cl. G 01 b 13/08 Kl. 42b-10

Patentsøknad nr. 230/69 Inngitt 21.1.1969
Løpedag -
Søknaden alment tilgjengelig fra 1.8.1969
Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 8.1.1973
Prioritet begjært fra: 31.1.1968 Syd-Afrika, nr. 68/668

AFRICAN EXPLOSIVES AND CHEMICAL INDUSTRIES, LIMITED,
40 Fox Street, Johannesburg, Transvaal, Syd-Afrika.

Oppfinner: Pieter Jacob Loopuyt, 85 Byron Road, Lombardy East, Johannesburg, Transvaal, Syd-Afrika.

Fullmektig: Siv.ing. Tom Bryn.

Fremgangsmåte og apparat til måling av dimensjonene eller endringer av dimensjonene av en langstrakt gjenstand.

Oppfinnelsen angår måling av dimensjonene eller endringer av dimensjonene av en langstrakt gjenstand under anvendelse av innretninger og apparater som drives med et fluidum som f.eks. kan være luft, ved lavt trykk, herunder eventuelt ultralavt trykk.

Pnevmatiske måleinstrumenter er vel kjent som et middel til sammenligning av de lineære dimensjoner av en gjenstand som skal måles med en målekloss med kjente dimensjoner. Disse såkalte komparatorer har vært brukt for måling, f.eks. av lineær høyde, tykkelse eller lengde av en gjenstand, innvendig eller utvendig diameter av en sylindrisk aksel eller stang, konisiteten enten innvendig eller utvendig av en aksel, senteravstanden mellom to hull eller graden av planheten av en overflate.

Lufttrykket som kreves for drift av et pnevmatisk måleinstrument slik at det oppnås en avlesning med en rimelig nöyaktighetsgrad, har vært av en störrelsesorden på 1.05 til 1.41 kg/cm^2. Slik trykkluft betegnes vanligvis instrumentluft og anvendes i vid utstrekning for skrivende registreringsinstrumenter.

Prinsippet for driften av et pnevmatisk måleinstrument er basert på den virkning som nærheten av gjenstanden som skal måles har på bortströmningen av luft fra en eller flere dyser. Dysen eller dysene tilföres luft fra en kilde for instrumentluft ved hjelp av en primær kontrolldyse eller- åpning. Det anbringes en innretning mellom den primære kontrolldyse og måledysen eller - dysene for å sikre et mottrykk av luften mellom dysene. Mottrykket overföres derefter til en relevant sammenlignbar dimensjon ved hjelp av et egnet viseravlesningsinstrument indikator eller registreringsapparat.

Trykket som er nödvendig for å oppnå resultater med akseptabel nöyaktighet vil ofte nödvendiggjöre kompliserte metoder for omdannelse av trykkvariasjonene til en relevant dimensjonsanalyse. En ökning av lufttrykket vil, selv om det derved oppnås en forbedring av nöyaktigheten av målingen före til större luftlekkasje og höyere driftsomkostninger. På den annen side vil en reduksjon av lufttrykket ha til följe en ökning av tidsforskyvningen mellom målesignal og avlesning og gi et svakere signal. Den komplekse oppbygning av utstyret som trenges for tolkning av det svake signal har vært til hinder for en generell anvendelse i industrien av pnevmatisk måleutstyr som anvender lufttrykk av en störrelse i området på fra 1.05 til 1.41 kg/cm^2 e.l.

Ved innföring av fluidumsstyrte "logiske" måleinstrumenter som arbeider med lavt eller ultralavt trykk f.eks. med et måletrykk på 25 cm vannsöyle eller mindre blir den ökonomiske anvendelse av luftmåleinstrumenter spesielt ved kvalitetskontroll av en kontinuerlig fabrikasjonsprosess ikke bare mulig, men önskelig. Av andre grunner, spesielt under vanskelige arbeidsbetingelser kan måling av variasjoner i tverrsnittsarealet for et kontinuerlig produkt som enten ekstruderes, trekkes, spinnes vikles, avvikles, blåses eller stöpes osv. foretas med större nöyaktighet enn ved hjelp av de hittil anvendte mekaniske eller pnevmatiske instrumenter. Variasjoner i tverrsnittsarealet over et bestemt maksimum, under et bestemt minimum eller innenfor et

bestemt område såvel som bestemmelse av at en størrelse ligger mellom eller over eller under visse kritiske grenser oppnås i avhengighet av måleinstrumentets relative toleranse og av dimensjonene og overflateglattheten av produktet og detaljene ved den fluidumstyrte logiske krets som det av måleinstrumentet frembragte signal tilføres til.

Det er et øyemed for foreliggende oppfinnelse å muliggjøre en praktisk anvendelse i industrien av fluider med lavt trykk herunder ultralavt trykk for måling av langstrakte gjenstander og kontroll av produksjonen.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er av den type hvor den langstrakte gjenstand, hvis dimensjoner skal måles eller kontrolleres, føres gjennom en passasje og et kammer mellom innløpet til og utløpet fra passasjen i et måleinstrument og tilførsel av trykkfluidum til kammeret gjennom en første ledning. Det karakteristiske for fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen består i at trykkfluidet tilføres ved lavt trykk og med konstant hastighet og tillates å strømme fra kammeret gjennom en annen ledning til en fluidumstyrt logisk krets, og at variasjonene i bortstrømningshastigheten av fluidet fra kammeret gjennom den annen ledning som skyldes endringene av dimensjonene av den langstrakte gjenstand brukes som reguleringssignaler for den fluidumstyrte logiske krets. I motsetning til tidligere kjente fremgangsmåter for måling av tverrsnittsdimensjonene av langstrakte gjenstander under anvendelse av et trykkfluidum og et trykkmålingsinstrument anvendes der ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen i det hele tatt ikke noe trykkmålingsinstrument. Fluidumstrømmen fra kammeret rettes direkte til den fluidumstyrte logiske krets. Herved oppnås at det kan gjøres bruk av meget lavere måletrykk enn det er mulig ifølge tidligere kjente fremgangsmåter.

Oppfinnelsen omfatter videre et måleapparat til bruk ved utførelse av fremgangsmåten. Måleapparatet omfatter på kjent måte en passasje for gjenstanden og et kammer i passasjen mellom innløpet til og utløpet fra passasjen og en ledning for tilførsel av et fluidum til kammeret, idet mellomrommet mellom gjenstanden og passasjen tillater at fluidum som tilføres til kammeret kan unnvike. Det karakteristiske for apparatet ifølge oppfinnelsen består i atder til den nevnte innløpsledning for fluidet er forbundet en anordning for en regulert konstant tilførsel av et fluidum under lavt trykk, og at en fluidumsutløpsledning forbinder

kammeret med en fluidumstyrt logisk krets på en slik måte at strømningshastigheten gjennom utløpsledningen virker som reguleringssignal for den logiske krets.

Trykkfluidet vil som regel bestå av luft og kan eventuelt tilføres fra den fluidumstyrte logiske krets.

Normalt vil det ikke ha noen innvirkning på effektiviteten av fremgangsmåten om luften som unnviker fra kammeret gjennom passasjen for den langstrakte artikkel gjør dette ved den ene eller begge ender av passasjen.

En utførelsesform for oppfinnelsen skal nu beskrives under henvisning til tegningen som skjematisk illustrerer et aksialsnitt gjennom et måleinstrument ifølge oppfinnelsen.

Måleapparatet består av et legeme 1 gjennom hvilket der går en passasje 2. Passasjen 2 er utvidet til et kammer 3 som befinner seg mellom innløpet til og utløpet fra passasjen. Henvisningstallene 4 og 5 angir endene av passasjen 2. Da apparatet er like effektivt for en langstrakt gjenstand som passerer gjennom passasjen i den ene eller annen retning kan enten enden 4 eller enden 5 være innløpet til passasjen mens den motsatte ende danner utløpet.

Innløpet og utløpet kan ha samme eller forskjellig tverrsnittsareal og den ene eller annen eller begge kan være utført stiv eller fleksibel. Lengden av innløpspartiet og utløpspartiet for passasjen 2 på begge sider av kammeret 3 kan varieres for å tilpasse apparatet til den langstrakte gjenstand som skal måles og følsomheten av instrumentet. På lignende måte kan de to deler av passasjen 2 ha samme eller forskjellig tverrsnittsareal og form.

Det kan foreligge grunner som gjør det ønskelig å begrense eller innsnevre den effektive boring av passasjen 2 og denne innsnevring kan oppnås ved anordning av innsatser i den ene eller annen passasje nær enden 4 og/eller 5.

En foretrukken reguleringsinnsats er en ring 6 av fleksibelt materiale. Ringen 6 er på tegningen vist anbragt i et ringformet hulrom 7 og ved innskruning eller utskruning av den gjengede

hylse 8 kan ringen 6 komprimeres eller tillates å utvide seg i aksiell retning for innsnevring eller utvidelse av tverrsnittsarealet ved enden 4 av passasjen 2.

En annen type av en foretrukken reguleringsinnsats er en dyse og denne dyse kan danne en passasje i apparatet ved hjelp av hvilket den langstrakte artikkel produseres.

Dimensjonene av kammeret 3 er ikke kritiske, men skal ikke være större enn nödvendig for å tillate en fri bevegelse av fluidum i kammeret omkring den langstrakte artikkel som passerer gjennom apparatet.

9 og 10 er boringer som er fört gjennom legemet 1 og kommuniserer med kammeret 3. Disse boringer kan ha samme dimensjoner såvel med hensyn til lengde som tverrsnitt. Den ene av boringene tjener til tilförsel av en konstant regulert mengde av luft med ultralavt trykk som kommer fra en fluidumstyrt logisk krets eller fra en annen kilde for slik luft til kammeret 3 hele tiden under bruken av måleapparatet. Den annen boring tillater luften å strömme ut igjen fra kammeret 3 til den fluidumstyrte logiske krets.

Ved en sammentrengt utförelse av apparatet kan de to ledninger eller boringer 9 og 10 være koaksiale. Enten den ene eller den annen boring kan være en ringformet boring dvs. det er likegyldig hvilken av de to koaksiale boringer som danner luftilförselsledningen og hvilken som danner returledningen. Videre kan de to koaksiale boringer eller ledninger ha samme eller forskjellig lengde, form eller tverrsnitt.

I bruk vil måleapparatet måle og overvåke produksjonen av en hvilken som helst langstrakt artikkel som f.eks. fiber, tråd, metalltråd,stang, rör eller et annet produkt med hvilket som helst önsket tverrsnitt og gjenstanden kan være av metall eller metallegering, syntetisk plast eller naturlig materiale.

For å illustrere ytterligere trekk ved oppfinnelsen skal den i det följende beskrives ved en eksempelvis anvendelse for kontinuerlig fremstilling av såkalt detonerende lunte. En detonerende lunte omfatter en kjerne av pulverformet sprengstoff med höy eksplosjonshastighet innhyllet i et papirrör og omgitt av flere lag jute og bomullsgarn og endelig innesluttet i et hylster av syntetisk materiale som er motstandsdyktig og ugjennomtrengelig for fuktighet. Detonerende lunte er et så följsomt produkt at det for å sikre nöyaktighet og pålidelighet må alle toleranser holdes innen snevre grenser.

Ved måling av lunten hvor fibrene spinnes omkring den papirdekkede sentrale pulverformede kjerne kan variasjoner av tverrsnittsarealet av kjernen over eller under kritiske verdier overvåkes ved det trinn da kjernen bare er dekket av den förste omvikling av fibre.

Ved et utfört forsök ble måleapparatet montert på maskinrammen (ikke vist) på det sted som tidligere ble opptatt av en pressdyse som i denne anledning ble fjernet. Monteringsstedet befant seg mellom den stasjon ved hvilken den förste spiralvikling av fibrene fant sted og påföringen av den annen fibervikling med motsatt viklingsretning. Pressdysen ble derefter montert på måleapparatet slik at dens utlöp falt sammen med innlöpet til enden 5 for passasjen 2.

Pressdysen tjener til å komprimere papiret som dekker den pulverformede kjerne til önsket diameter og bestemmer derved dimensjonene av lunten. Da det ikke befant seg noe spillerom mellom pressdysen og den halvferdige lunte som kom ut fra dysen og inn i passasjen 2 i måleapparatet ble luftforbruket redusert betraktelig med derav följende fordel for den anvendte fremgangsmåte.

Ifölge en alternativ anordning kunne passasjen gjennom pressdysen danne passasjen 2 ved enden 5 av måleapparatet slik at passasjen i pressdysen kommuniserte direkte med kammeret 3.

Lunten 11 passerte fra pressdysen gjennom passasjen 2 i den med pilen 12 angitte retning mens en regulert konstant tilförsel av luft med ultralavt trykk strömmet fra en fluidumstyrt logisk krets (ikke vist) gjennom boringen 9 og inn i kammeret 3. Forskjellen i tverrsnittsarealet av passasjen 2 og tverrsnittsarealet av lunten 11 dannet returpassasje for luften fra kammeret 3. Luften unnvek ved enden 4 av passasjen 2.

Trykktilstanden i kammeret 3 er en funksjon av tverrsnittsarealet av lunten 11 som tillater luften å unnvike gjennom passasjen 2. Denne tilstand av lufttrykket bestemmer strömningshastigheten av luften fra kammeret 3 gjennom boringen 10 til den fluidumstyrte logiske krets idet denne ström kan være full delvis eller helt hindret og denne strömingshastighet eller fraværet av noen ström er reguleringssignalet til kretsen.

Hvis tverrsnittsarealet av lunten 11 ved et bestemt tidspunkt fullstendig stengte enden 4 av passasjen 2 ville luft-

strömmen gjennom boringen 10 öyeblikkelig reagere med en ökning av luftströmmen til den logiske krets. Full eller maksimal ström gjennom boringen 10 vil være et resultat av en fullstendig blokkering av begge ender 4 og 5 av passasjen 2. Omvendt hvis lunten 11 brister, og kammeret 3 blir tomt vil strömningshastigheten gjennom boringen 10 helt opphöre og denne avbrytelse av strömmen vil likeledes være et signal til kretsen.

Ved det forsök som ble utfört med denne anordning og en pressdyse med en diameter på 3,18 mm ble den nedre kritiske grense for diameteren av lunten på dette produksjonstrinn satt til 3,07 mm. I tolv på hverandre följende driftsperioder med lunten fremmatet med en minimumshastighet på 15,2 cm/sek. ble pulverladningen til papiret som dannet omvikling omkring kjernen redusert slik at diameteren av lunten kom under 3,07 mm.

Måleapparatet reagerte hver gang med et klart signal.

Ved et annet forsök på anvendelse av apparatet ifölge oppfinnelsen for kvalitetskontroll ble et måleapparat av den beskrevne type prövet uten den fleksible ring 6. Apparatet ble anordnet mellom en övre og en nedre dyse hver med en diameter på 4,04 mm for overvåkning av diameteren av maskinbearbeidede stålstenger. Boringen av den övre dyse utgjorde en del av endepassasjen 5 og boringen av den nedre dyse utgjorde en del av endepassasjen 6. Med denne anordning avga måleapparatet - ved et signal til den fluidumstyrte logiske krets - om den maskinerte ende av stangen var större eller mindre enn 3,79 mm.

Den fluidumstyrte krets kan konstrueres for anvendelse av signalet til registrering av variasjoner av tverrsnittsarealet, til å stoppe prosessen hvis forutbestemte parametre overskrides eller eventuelt til automatisk å korrigere årsaken til variasjonene. Kretsen kan likeledes tjene til å omdanne signalet til en form for synelig eller hörbar alarm eller advarsel. Enten utgangssignalet fra den logiske krets er av analog eller siffermessig art, vil være avhengig av konstruksjonen av kretsen og de krav som stilles til prosessen.

Måleapparatet ifölge oppfinnelsen omfatter en rekke fordeler sammenlignet med kjente apparater. Det har meget större följsomhet og nöyaktighet med hensyn til måling av diametre - spesielt hvis produktet er i en lett deformerbar tilstand eller er av en plastisk, elastisk eller svamplignende natur - da apparatet bare sjelden eller aldri vil komme i beröring med den

langstrakte gjenstand. Dette er av særlig fordel når det ellers ville inntreffe beskadigelse av overflaten av gjenstanden som følge av friksjonsberöring med måleapparatet. Eksempler på slike overflater kan være anodisert aluminium og malte overflater som ennu ikke er törre.

Når tverrsnittsarealet, som tilfellet f.eks. er med en sylinderisk stang, måles ved måling av diameteren av stangen kan det ved hjelp av apparatet ifölge oppfinnelsen oppnås en korrekt tverrsnittsmåling over et videre område av tverrsnittsareal enn ved tidligere kjente apparater.

Skal målingen foregå i en atmosfære hvor det kan foreligge fare for brann eller eksplosjoner, vil bruken av luft som målemedium være en betryggelse som har fordeler sammenlignet med elektriske måleapparater av enhver art.

Bruken av luft med ultralavt trykk som er muliggjort ved utviklingen av logiske kretser som drives med lavtrykksfluidum med så lavt trykk som 25 cm vannsöyle eller mindre representerer en reduksjon av driftsomkostningene forbundet med lavt forbruk av trykkluft. En luftvifte kan være tilstrekkelig som kilde for lavtrykksluften istedenfor den konvensjonelle komprimerte luft på trykkluftflasker. Måleapparatet forbruker en konstant regulert luftström under trykk og jo lavere trykket er, desto mere ökonomisk er driften av utstyret. Dette vil være særlig merkbart hvis et stort antall maskiner skal arbeide sammen i serier som tilfellet kan være i en fabrikk.

Ved måling av en kontinuerlig tråd ved hjelp av pnevmatiske måleinstrumenter vil tidsforskyvningen for oppnåelse av en avlesning være av en störrelsesorden på sekunder, mens en reaksjon fra en fluidumstyrt logisk krets er av en störrelsesorden på millisekunder. Grunnen til dette er at den tidligere anvendte fremgangsmåte gjorde det nödvendig å fylle store volumina med luft för det kunne foretas en avlesning.

Ved den tidligere anvendte pnevmatiske fremgangsmåte var den ökonomiske grense for den målte diameter av en störrelsesorden på 2,5 mm. Den övre grense ved bruk av fremgangsmåten ifölge oppfinnelsen overstiger langt 2,5 mm og diametre på 4,8 mm har vært målt med en nöyaktighet på 0,025 mm.

126244

Patentkrav

1. Fremgangsmåte til måling av dimensjonene eller endringer av dimensjonene av en langstrakt gjenstand, fortrinnsvis en detonerende lunte, hvor den langstrakte gjenstand føres gjennom en passasje og et kammer mellom innløpet til og utløpet fra passasjen i et måleinstrument og tilførsel av trykkfluidum til kammeret gjennom en første ledning, k a r a k t e r i s e r t ved at trykkfluidet tilføres ved lavt trykk og med konstant hastighet og tillates å strømme fra kammeret gjennom en annen ledning til en fluidumstyrt logisk krets, og at variasjonene i bortstrømningshastigheten av fluidet fra kammeret gjennom den annen ledning som skyldes endringene av dimensjonene av den langstrakte gjenstand brukes som reguleringssignaler for den fluidumstyrte logiske krets.

2. Måleapparat til utførelse av fremgangsmåten som angitt i krav 1, omfattende en passasje for gjenstanden og et kammer i passasjen mellom innløpet til og utløpet fra passasjen og en ledning for tilførsel av et fluidum til kammeret, idet mellomrommet mellom gjenstanden og passasjen tillater at fluidum som tilføres til kammeret kan unnvike, k a r a k t e r i s e r t ved at der til den nevnte innløpsledning for fluidet er forbundet en anordning for en regulert konstant tilførsel av et fluidum under lavt trykk, og at en fluidumsutløpsledning (10) forbinder kammeret med en fluidumstyrt logisk krets på en slik måte at strømningshastigheten gjennom utløpsledningen virker som reguleringssignal for den logiske krets.

Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 815243
Svensk patent nr. 117845, 138113
U.S. patent nr. 3031883, 3111291, 3240219

126244

