



(11) FREMLÆGGELSESSKRIFT 142193

DANMARK

(51) Int. Cl.³ A 61 B 5/08



(21) Ansøgning nr. 2127/73 (22) Indleveret den 17. apr. 1973

(24) Løbedag 17. apr. 1973

(44) Ansøgningen fremlagt og
fremlæggelsesskriftet offentliggjort den 22. sep. 1980

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(30) Prioritet begæret fra den
18. apr. 1972, 1771010, SU

(71) VSESOJUZNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY I ISPYTATELNY INSTITUT MEDITSIN=SKOI TEKHNIKI, Ulitsa Kasatkina 3, Moskva, SU.

(72) Opfinder: Jury Petrovich Galitsky, Ulitsa Kirova, 13, kv. 31, Moskva, SU.

(74) Fuldmægtig under sagens behandling:
Internationalt Patent-Bureau.

(54) Spirometer- og anemometerapparat.

Opfindelsen angår et spirometer- og anemometer-
apparat omfattende dels et kammer til måling af ånde-
drætstakten og med en indløbsåbning, en indåndingsven-
til og en aneroid åndedrætstaktmåler funktionsmæssig
5 forbundet til et viserinstrument, dels et kammer til
måling af rumfanget af forbrugt luft og forbundet med
det første kammer samt en vinge, som roteres under på-
virkning af en luftstråle hidrørende fra kammeret til
måling af åndedrætstakten, og som er funktionsmæssig
10 forbundet til et viserinstrument, og en udløbsåbning,
dels en udåndingsventil.

Et sådant apparat anvendes ved bestemmelse af
det menneskelige åndedrætssstofskifte på forskellige
områder, f.eks. inden for lægevidenskaben, sport,
15 flyvning, bjergbestigning etc.

Der kendes et apparat af ovennævnte art, ved
hvilket udgangen fra kammeret til måling af åndedræts-
takten er forbundet med indgangen til kammeret for må-
ling af rumfanget af forbrugt luft via udåndingsven-
20 tilen. Vingen i kammeret til rumfangsmålingen er an-
bragt ud for udåndingsventilen og drejes under påvirk-
ning af den luft, som gennem denne ventil strømmer ud
fra kammeret til taktmålingen.

Under en forsøgspersons indånding strømmer luft
25 fra indåndingsventilen i kammeret til taktmålingen gen-
nem indløbsåbningen i dette kammer og ned i forsøgs-
personens lunger, medens luften under udåndingen strøm-
mer gennem indløbsåbningen og ind i dette kammer. Her-
fra strømmer udåndingsluften efter at have åbnet ud-
30 åndingsventilen mellem de to kamre ind i kammeret til
rumfangsmåling og drejer vingen i dette kammer og
strømmer herfra videre ud gennem udløbsåbningen i det-
te kammer, eventuelt ud i en pose, der kan være fast-
gjort til udløbsåbningen for udtagning af luftprøver.

35 I kammeret til måling af åndedrætstakten op-

træder der lavere og højere tryk under indåndingen og udåndingen på grund af indåndings- og udåndingsventilen, så at den aneroide måler i dette kammer, der er forbundet til viserinstrumentet, tæller ånde-
5 drætstakten.

Imidlertid har i dette kendte spirometer- og anemometerapparat vingen en temmelig høj inertie, hvilket medfører en forholdsvis ringe målenøjagtighed over et stort variationsområde for rumfanget af
10 forbrugt luft. Det er således konstateret, at der ved en variation i rumfanget af forbrugt luft inden for selv et forholdsvis begrænset måleområde på 7,5-25 l/min. er en målefejl i det kendte spirometer- og anemometerapparat på op til 20% eller mere,
15 hvilket er en væsentlig mangel ved dette apparat.

Anvendelsen af et mekanisk organ til at eliminere vingens inertie, f.eks. et dæpningsorgan, er temmelig ineffektiv, da den kun eliminerer inertien over små måleområder og endvidere i udstrakt grad
20 reducerer målenøjagtigheden.

Opfindelsen angiver et spirometer- og anemometerapparat, der adskiller sig fra ovennævnte kendte apparat ved, at udåndingsventilen er anbragt i udløbsåbningen fra kammeret til måling af rumfanget
25 af forbrugt luft, at dette kammer har en ekstra indåndingsventil, og at et luftindtag er anbragt i indløbsåbningen til kammeret til måling af åndedrætstakten og er forbundet med kammeret til måling af rumfanget af forbrugt luft ved hjælp af et luftaftags-
30 rør, hvis udløbsende er rettet direkte mod vingen, så at en luftstråle fra røret udøver en dæmpning på vingen.

Spirometer- og anemometerapparatet ifølge opfindelsen udmærker sig ved en i forhold til det
35 kendte apparat større målenøjagtighed på grund af den

kontinuerlige styring af vingens rotationshastighed i afhængighed af den gennemstrømmende luftmængde pr. tidsenhed, ved at der til vingen tilføres en dæmpende luftstrøm gennem luftindtaget og luftaftagsrøret under udåndingen og en bremsende luftstrøm gennem den ekstra indåndingsventil i kammeret til rumfangsmålingen under indåndingen. Apparatet ifølge opfindelsen er velegnet til at måle rumfanget af en pulserende luftstrøm med stor målenøjagtighed over et forholdsvis stort måleområde. Det har vist sig, at måleunøjagtigheden ved dette apparat er mindre end 10% over et så stort variationsområde for rumfanget af forbrugt luft som fra 5 til 35 l/min.

Det er ifølge opfindelsen muligt at justere apparatet til fuldt stop af vingen i udåndingsstartøjeblikket, når den ekstra indåndingsventil har en indstillelig irisblænde, hvilket yderligere forbedrer målenøjagtigheden.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende ved hjælp af et udførelseseksempel på et spirometer- og anemometerapparat ifølge opfindelsen og under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 skematisk viser et længdesnit gennem et apparat ifølge opfindelsen, og
fig. 2 et planbillede af en ekstra indåndingsventil til apparatet.

Spirometer- og anemometerapparatet i fig. 1 omfatter et kammer 1 til måling af åndedrætstakten og et kammer 2 forbundet til det første kammer og indrettet til måling af rumfanget af forbrugt luft. Kammeret 1 har en indløbsåbning 3, en indåndingsventil 4 og en aneroid åndedrætstaktmåler 5. Måleren 5 er forbundet til et viserinstrument 6 ved hjælp af en eller anden kendt kraftoverføring, f.eks. ved hjælp af et ikke vist ledsystem med et palhjul.

Kammeret 2 til måling af rumfanget af forbrugt luft indeholder en vinge 7, der er funktionsmæssigt forbundet til et viserinstrument 8. Den funktionsmæssige forbindelse af vingen 7 med viserinstrumentet 8 kan være tilvejebragt ved en eller anden kendt metode, f.eks. ved hjælp af et snekkegear og et reduktionsgear, som ikke er vist på tegningen. I en udløbsåbning 9 fra kammeret 2 er anbragt en udåndingsventil 10. Kammeret 2 har også en ekstra indåndingsventil 11.

I indløbsåbningen 3 er anbragt et luftindtagsorgan 12, som er forbundet med kammeret 2 ved hjælp af et luftaftagsrør 13. Den ene ende 14 af luftaftagsrøret 13 er rettet ind imod vingen 7 på en sådan måde, at en luftstråle, som kommer fra røret, udøver en dæmpende virkning på vingen, der roteres under påvirkning af en luftstrøm, som strømmer ind i kammeret 2 fra kammeret 1.

I luftaftagsrøret 13 findes der en indstillelig forsnævring 15, som gør det muligt at ændre tværsnitsarealet af luftaftagsrøret 13 under indstillingen af spirometer- og anemometerapparatet ved indstilling af forholdet mellem tværsnitsarealerne af luftaftagsrøret 13 og indløbsåbningen 3, således at man opnår en maksimal målenøjagtighed.

Den ekstra indåndingsventil 11 har en indstillelig irisblænde 16, som ses i fig. 2, og som sikrer, at man opnår en sådan luftstråle fra den ekstra indåndingsventil 11 ved indstilling af diameteren af den ekstra indåndingsventil 11 fra D_1 til D_2 , at strålens kraft giver fuld standsning af vingen 7 i det øjeblik, da udåndingen begynder.

En ikke vist pose til optagning af luftprøver kan fæstnes til udløbsåbningen 9 fra kammeret 2.

Spirometer- og anemometerapparatet ifølge opfindelsen virker på følgende måde.

Under indåndingen strømmer luft gennem indåndingsventilen 4 og den ekstra indåndingsventil 11 og derefter gennem indløbsåbningen 3 til forsøgspersonens lunger. På dette tidspunkt er udåndingsventilen 10 lukket.

Der opstår undertryk i kammeret 1 og 2 på grund af begrænsningen i indåndingsventilen 4 og den ekstra indåndingsventil 11, og den aneroide måler 5's hus trækker sig sammen.

Under udåndingen strømmer luften gennem indløbsåbningen 3 ind i kammeret 1 og derfra til kammeret 2 til drejning af vingen 7. Antal omdrejninger af vingen 7 vises på viserinstrumentet 8, der er inddeelt i rumfangsenheder for forbrugt luft.

Indåndingsventilen 4 og den ekstra indåndingsventil 11 forbliver lukkede under udåndingen.

Luften strømmer ud fra kammeret 2 gennem udåndingsventilen 10.

Under dette trin opstår der overtryk i kamrene 1 og 2 på grund af begrænsningen i udåndingsventilen 10, hvorved den aneroide målers hus pustes op til aktivisering af viserinstrumentet 6, som tæller åndedrætstakten. Derefter gentages det ovenfor forklarede kredsløb.

Under funktionen af spirometer- og anemometerapparatet udøves der en dæmpende virkning fra en luftstråle på vingen 7. Under indåndingen er en stråle rettet mod vingen 7 fra den ekstra indåndingsventil 11, og kraften af denne stråle indstilles under justeringen af apparatet ved hjælp af den indstillelige irisblænde 16 på en sådan måde, at man får standsning af vingen 7 ved begyndelsen af udåndingen. Under udåndingen er den dæmpende luftstråle rettet mod vingen 7 gennem luftindtagsorganet 12 og luftaftagsrøret 14, hvorved styringen af vingens ro-

tationshastighed sikres i afhængighed af strømningsmængden pr. tidsenhed af den luft, som strømmer gennem indløbsåbningen 3 fra forsøgspersonen. Denne dæmpning af vingen forbedrer i udstrakt grad målenøjagtigheden over et stort måleområde i sammenligning med det kendte spirometer og anemometerapparat.

P A T E N T K R A V

1. Spirometer- og anemometerapparat omfattende dels et kammer (1) til måling af åndedrætstakten og med en indløbsåbning (3), en indåndingsventil (4) og en aneroid åndedrætstaktmåler (5) funktionsmæssigt forbundet til et viserinstrument (6), dels et kammer (2) til måling af rumfanget af forbrugt luft og forbundet med det første kammer (1) samt med en vinge (7), som roteres under påvirkning af en luftstråle hidrørende fra kammeret (1) til måling af åndedrætstakten, og som er funktionsmæssigt forbundet til et viserinstrument (8), og en udløbsåbning (9), dels en udåndingsventil (10), k e n d e t e g n e t ved, at udåndingsventilen (10) er anbragt i udløbsåbningen (9) fra kammeret (2) til måling af rumfanget af forbrugt luft, at dette kammer (2) har en ekstra indåndingsventil (11), og at et luftindtag (12) er anbragt i indløbsåbningen (3) til kammeret (1) til måling af åndedrætstakten og er forbundet med kammeret (2) til måling af rumfanget af forbrugt luft ved hjælp af et luftaftagsrør (13), hvis udløbsende (14) er rettet direkte mod vingen (7), så at en luftstråle fra røret (13) udøver en dæmpning på vingen (7).
2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den ekstra indåndingsventil (11) har en indstillelig irisblade (16).

Fremdragne publikationer:

Tysk fremlæggelsesskrift nr. 1248226
USA patent nr. 2326925.

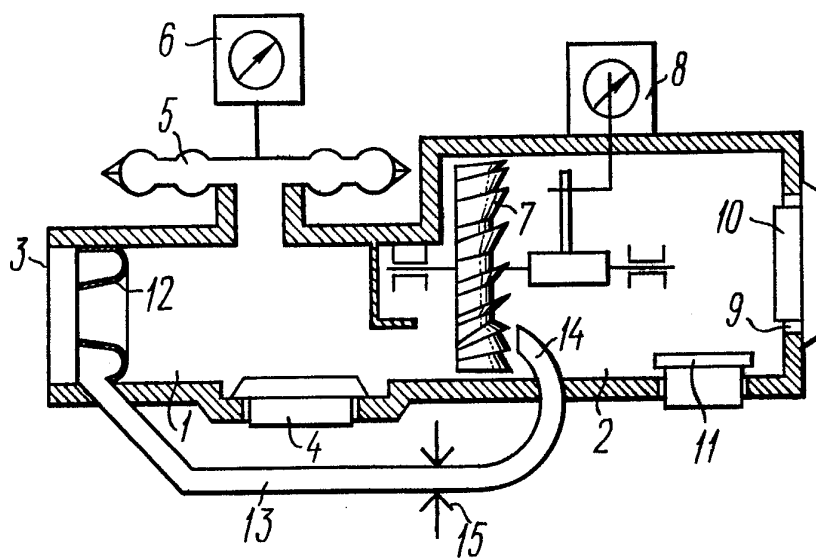


FIG. 1

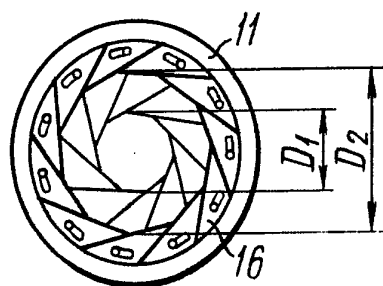


FIG. 2