

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 145016 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

-
- (21) Ansøgning nr. 537/74 (51) Int.Cl.³ B 65 G 53/06
- (22) Indleveringsdag 31. jan. 1974
- (24) Løbedag 31. jan. 1974
- (41) Alm. tilgængelig 3. aug. 1974
- (44) Fremlagt 2. aug. 1982
- (86) International ansøgning nr. -
- (86) International indleveringsdag -
- (85) Videreførelsesdag -
- (62) Stamansøgning nr. -
- (30) Prioritet 2. feb. 1973, 2305030, DE
- (71) Ansøger WAESCHLE MASCHINENFABRIK GMBH, D-7980 Ravensburg, DE.
- (72) Opfinder Wolfgang Krambrock, DE.
- (74) Fuldmægtig Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree.
-
- (54) Anlæg til pneumatisk transport
af styrtgoods.

Opfindelsen angår et anlæg til pneumatisk transport af styrtgods ved hjælp af en transportgasførende transportledning, hvor transportledningen over et antal ventiler med mellemrum står i forbindelse med en rengasførende sideledning, og der gennem disse ventiler kan indblæses rengas i transportledningen, og hvor sideledningen endvidere ved hjælp af yderligere ventiler er opdelt i afsnit.

Af hensyn til forståeligheden skal det allerede her bemærkes, at den nævnte rengas, som føres i sideledningen, ikke deltager i den egentlige transport af styrtgodset, men holdes i beredskab til indførsel i transportrøret og ekstra opluftning af styrtgodset i tilfælde af en begyndende tættere ansamling af styrtgods, som ellers ville føre til en propdannelse i transportrøret.

Fra beskrivelsen til tysk patent nr. 1.953.538 kendes et anlæg af den nævnte art, hvor sideledningen ved hjælp af en særskilt kompressor sættes under konstant tryk, og de førstnævnte ventiler taktvis åbnes i retningen mod transportledningen ved hjælp af en kamstyring, medens de sidstnævnte ventiler er udformede som drøvleventiler, der regulerer trykket i sideledningen, ikke til en over sideledningens længde ensblivende værdi men på en sådan måde, at det fordeles over længden af sideledningen svarende til trykfordelingen over transportrørets længde. Bortset fra at den særskilte kompressor og den mekaniske styring af de første ventiler medfører betydelige omkostninger, har dette anlæg den væsentlige ulempe, at styrtgodset under et forholdsvis stort luftforbrug ikke transporteres kontinuerligt, men propvis gennem transportledningen, således at transportledningens kapacitet ikke udnyttes optimalt.

Sædvanligvis tilstræbes det at transportere størst mulige gennemstrømningsmængder af materiale ved hjælp af så små gasmængder som muligt, idet der da kan anvendes små gaskompressor, rørledninger med små tværsnit og små udskillere. Endvidere opnås lave strømningshastigheder med deraf følgende reduceret slid på anlægget og mindre risiko for delvis ødelæggelse af det transporterede styrtgods under transporten. Med aftagende transporthastighed forøges imidlertid risikoen for dannelse af styrtgodsaflejringer i transportledningen, der hurtigt fører til tilstopning af denne. Ved det kendte anlæg kan denne risiko ikke imødegås effektivt, idet renluften her uden hensyn til dette indblæses strengt taktmæssigt i transportledningen.

Fra beskrivelsen til tysk patent nr. 17 50 541 kendes et anlæg, ved hvilket transportrøret har en renluftførende sidekanal, der over sin fulde længde er forbundet med transportrøret ved hjælp af en længdeslids, der er dækket med en elastisk løbe, der ved overtryk i transportrøret lukkende lægger sig mod transportrørets indervæg. På denne måde skal tilstopning af transportledningen undgås ved, at luft i form af en skarp luftstråle sendes ind i materialesøjlen i transportrøret. Denne udførelse er mindre velegnet til opløsning af materialepropper, der er under opbygning, idet det netop ved materialer, der er tilbøjelige til at klumpe sammen, forekommer, at materialeproppen hurtigt bliver så solid, at renluften fra sidekanalen simpelt hen strømmer den vej, som frembyder den mindste modstand, og altså set i strømretningen strømmer ind i den efter materialeproppen følgende del af transportrøret og gennem resten af transportstrækningen uden at gøre nytte.

Endvidere kendes fra beskrivelsen til tysk patent nr. 449 393 et anlæg til transport af melet eller kornet transportgods ved hjælp af trykluft, ved hvilket der ligeledes parallelt med transportledningen forløber en renluftførende sideledning, der over ventiler med mellemrum står i forbindelse med transportledningen. Ventilerne åbnes ved en som følge af tilstopning af transportledningen i strømretningen foran tilstopningsstedet opstående trykstigning, hvorved trykket, hvilket umiddelbart kan synes at være logisk, skal forøges ved den mod strømretningen vendende ende af materialeproppen for at drive denne videre. Herved opnås imidlertid ofte, at materialeproppen blot trykkes yderligere sammen, eller at den skubbes videre mod foranliggende materialeaflejringer i transportledningen, således at der opstår en så massiv tilstopning af transportrøret, at en opløsning af materialeproppen ikke længere er mulig ad pneumatisk vej.

Yderligere kendes der fra tysk offentliggørelsesskrift nr. 20 22 962 et lignende anlæg med en transportledning til portionsvis materialetransport og med en sideledning, der over tilbageslagsventiler med mellemrum er forbundet med transportledningen. Sideledningen tjener her til opnåelse af en jævn tryksækning over hele transportledningen, idet den tryksækningen som følge af materialeportionens bevægelse fremad, atter skal udlignes ved

hjælp af sideledningens nærmest beliggende tilbageslagsventil, hvilket skal ske i overensstemmelse med trykforløbet over transportledningens fulde længde. I tilfælde af en tilstopning vil trykket i transportledningen synke i dennes i strømningsretningen efter tilstopningsstedet beliggende del, hvorved renluften over de her beliggende tilbageslagsventiler vil strømme uden om tilstopningsstedet og ind i denne del af transportledningen uden at gøre nytte.

Ved andre lignende anlæg, hvor det egentlige transportrør, der er perforeret eller består af gasgennemtrængeligt materiale, er omgivet af et andet rør med større diameter, sættes rummet mellem transportrøret og kapperøret under forhøjet tryk, således at gassen strømmer gennem transportrørets væg og ind i dets indre rum. Også her indføres der til stadighed en ekstra gasmængde i transportledningen over hele dennes længde, således at gas-hastigheden i transportledningen tiltager løbende.

Fra beskrivelsen til tysk patent nr. 11 74 256, schweizisk patent nr. 459.060 og fra tysk offentliggørelsesskrift nr. 21 02 301 kendes anvendelsen af et parallelt med transportrøret forløbende siderør, som ved mange efter hinanden følgende åbne steder står i forbindelse med transportledningen. Ved opståelsen af en materialeprop et sted i transportrøret strømmer transportluften ud af det set i transportretningen foran tilstopningen liggende rørafsnit og gennem siderøret uden om proppen. På materialsøjlen indvirker nu ved hvert forbindelsessted med siderøret det med strømningsmodstanden i det pågældende siderørsafsnit reducerede statiske tryk foran proppen. Som følge af dette tryk deles proppen i flere efter hinanden følgende enkeltdeler.

Denne fremgangsmåde frembyder den ulempe, at den kun kan anvendes i forbindelse med styrtgods med god glideevne. Da der foruden transportgassen til stadighed strømmer en betydelig produktmængde gennem siderøret, tilstoppes dette ved fint materiale, der er tilbøjeligt til at hænge sammen, og bliver derved virkningsløs. Desuden gribes der her først til modforanstaltninger, når der allerede er dannet en tilstopning i transportledningen, og en forstyrrelse af transporten således allerede er indtrådt.

Formålet med opfindelsen er at udforme et anlæg af den indledningsvis nævnte art på en sådan måde, at en propdannelse ved kontinuerlig pneumatisk transport registreres allerede i be-

gyndelsesstadiet og modvirkes pneumatisk, uden at renluftbehovet øges mærkbart.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at sideledningen er således udformet, at trykket i sideledningen i det mindste ved dennes forreste og bageste ende svarer til trykket i transportledningen, at hver af de førstnævnte ventiler sammen med hver sin af de nævnte yderligere ventiler konstruktionsmæssigt danner en ventilenhed, og at hver af de førstnævnte ventiler er således indrettet, at den ved en bestemt trykforskel mellem trykket i sideledningen og transportledningen vil åbnes i retningen mod transportledningen, og at den tilhørende yderligere ventil samtidig vil spærre den i strømrretningen følgende del af sideledningen. Herved opnås, at den i tilfælde af en propdannelse i transportledningen ved det pågældende sted beliggende første ventil som eneste ventil af samtlige første ventiler åbner ind mod transportledningen samtidig med, at den tilhørende yderligere ventil spærre den set i strømrretningen følgende del af sideledningen, således at renluften med fuld virkning indføres i den dannede materialeprop og splitter denne, inden den er komprimeret så stærkt, at en sønderdeling ad pneumatisk vej ikke længere er mulig. Ved anlægget ifølge opfindelsen er det således forhindret, at rengas kan strømme forbi den opståede materialeprop uden at gøre nytte, og samtidig er den beskrevne uhensigtsmæssige indførsel af rengassen ved den i transportretningen bageste ende af materialeproppen undgået, hvilket som beskrevet blot vil medføre en yderligere komprimering af materialeproppen. I stedet sker opløsningen af materialeproppen ved anlægget ifølge opfindelsen så at sige indefra. Da der hersker samme trykfordeling over længden af sideledningen som over længden af transportledningen, vil den til betjening af ventilen nødvendige trykforskel være ens over hele transportstrækningen.

En særlig pålidelig funktion af anlægget opnås ved, at hver af de nævnte ventilenheder har et forskydeligt stempel, der er belastet af en lukkefjeder, hvis fjederkraft kan overvindes af trykforskellen mellem trykket i sideledningen og trykket i transportledningen, og at stemplet er forsynet med kanaler til direkte passage af rengasstrømmen og med radiale kanaler, over hvilke rengasstrømmen kan ledes ind i transportledningen.

En særlig enkel konstruktiv udformning opnås ved, at stemplet er hult og er ført bevægeligt i længderetningen men ikke drejeligt i et hus, der ved dets ene ende, i hvilken der er indsat en

filterskive, er sluttet til en sidestuds på transportledningen, og ved dets anden ende er lukket med et låg, at huset over kanaler, der forløber gennem huset og stemplet, er indskudt i sideledningen, at kanalen i stemplets mod rengasindstrømningen vendende væg er udvidet ved hjælp af en længdeslids, at stemplet ved hjælp af trykforskellen mellem trykket i sideledningen og trykket i transportledningen kan forskydes så langt mod fjederkraften, at de radiale kanaler i stempelvæggen nær stemplets bund forbinder det over længdeslidsen med rengasindstrømningen forbundne stempelhulrum med en i fortsættelse af sidestudsens forløbende udvidelse, og at kanalen i stemplets mod rengasafstrømningen vendende væg samtidig til spærring for den fri passage bevæges ud af dækning med den tilsvarende kanal i huset. Ved denne udformning opnås desuden, at støv ikke kan trænge ind i ventilenheden, og at ventilenheden nemt kan indskydes i sideledningen.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til en på tegningen anskueliggjort udførelsesform. På tegningen viser:

- fig. 1 et længdesnit gennem et transportanlæg ifølge opfindelsen,
- fig. 2 et diagram over trykforløbet i transportledningen og sideledningen,
- fig. 3 et længdesnit gennem en udførelsesform for en ventilenhed til forbindelse mellem transportledningen og sideledningen i ventilenhedens hvilestilling, og
- fig. 4 den samme ventilenhed i arbejdsstilling.

Som det ses i fig. 1 løber der parallelt med transportledningen 1 en sideledning 2, der ved flere steder 3, som alt efter materialets art ligger i afstande fra hinanden på mellem én og fyrre gange transportrørets diameter, står i forbindelse med kontraventiler 4, der ved en bestemt lokalt optrædende trykforskel mellem sideledningen 2 og transportledningen 1 åbnes i retning mod transportledningen.

Indføddningen af materiale sker fra en forrådsbeholder 5 med tilsluttet doseringsapparat 6. Det fra forrådsbeholderen afgivne materiale skal transporteres i pilretningen a ved hjælp af en gasstrøm, der afgives af en ikke vist kompressor.

Sideledningen 2 er sluttet til transportledningen 1 foran det sted, hvor doseringsapparatet 6 indmunder, og begge ledningerne indmunder i udskilleren 7. Derved opnås der ens tryk ved de to led-

ningers forreste og bageste ende. For at tilpasse trykforløbet i sideledningen over dennes længde til et bestemt, kun ved normal transportmodstand fra materialet ved forstyrrelsesfri transport optrædende trykforløb i transportledningen 1 har sideledningen 2 over sin længde 1 svarende til trykforholdene i transportledningen jævnt eller trinvis voksende tværsnit. Til mindre justeringer af trykforløbet kan der også være indsat blændere, fortrinsvis justerbare blændere, i sideledningen 2.

I det i fig. 2 viste diagram ses trykforløbet P over længden af ledningerne L , og her viser kurven P_f det ideelle tryk i transportledningen 1 under uforstyrret transport og P_N det hertil tilpassede tryk i sideledningen 2. Dersom der i transportledningen forekommer en materialeophobning, f.eks. ved stedet 8 (se også fig. 1), forskydes de to trykkurver opad på den set i transportretningen foran ophobningsstedet 8 liggende strækning, således at trykforløbet i sideledningen nu svarer til kurven P'_N og i transportledningen til kurven P'_f . Den sidstnævnte kurve afbøjes i ophobningsstedet 8 mere eller mindre kraftigt nedad, således at der bag ophobningsstedet opstår en trykforskel ΔP mellem trykket i sideledningen 2 og trykket i transportledningen 1. Så snart trykforskellen overskrider grænseværdien for den nærmest følgende kontraventil 4a, åbnes denne, og der strømmer gas fra sideledningen 2 ind i transportledningen 1, hvorved materialeophobningen ved stedet 8 opløses. Derved genoprettes den tidligere tilstand, som udtrykkes ved kurverne P_f og P_N , kontraventilen 4a lukkes, og transporten forløber normalt, indtil der eventuelt ved et andet sted opstår en ny materialeophobning, som så bekæmpes på samme måde. Ved en materialeophobning, som strækker sig over flere forbindelsessteder, sker dennes opløsning trinvis ved, at rengasstødene set i transportretningen sendes gennem de pågældende efter hinanden følgende ventiler. Den efter materialeophobningen nærmest følgende kontraventil lader gas strømme fra siderøret ind i transportledningen, indtil der i begge rør hersker det samme tryk. Derpå bevæger ventilen sig atter tilbage til udgangsstillingen og frigiver passage gennem siderøret til den set i transportretningen følgende ventil, hvorefter den beskrevne proces gentager sig. På denne måde ledes der ved efter hinanden liggende steder gas ind i materialeophobningen, hvorved denne opløses.

Det skal bemærkes, at indstrømningen af rengas fra sideledningen 2 ind i transportledningen 1 ikke er begrænset til det efter materialeophobningen nærmest følgende forbindelsessted 3a, dersom

ventilerne 4 er almindelige kontraventiler. I dette tilfælde vil der også gennem nogle af de følgende ventiler strømme gas ind i transportledningen, dersom trykforskellen er tilstrækkelig stor.

En bedre virkning opnås derfor med et anlæg, der er forsynet med ventiler, som er udformede som kombinerede kontra- og spærreventiler. En sådan ventil beskrives nærmere i det følgende under henvisning til fig. 3 og 4.

Ventilhuset 9 er ved hjælp af en omløbermøtrik 10 skruet fast på en sidestuds 11 på transportrøret 1 og er ved dets bort fra studsen 11 vendende ende lukket med et låg 12 og ved den ved studsen 11 liggende ende lukket ved hjælp af en filterskive 13 af gasgennemtrængeligt materiale. I huset 9 føres et hult ved den ene ende lukket ventilstempel 14, der ved hjælp af en lukkefjeder 15 holdes i hvilestilling. Huset 9 er indskudt i sideledningen på en sådan måde, at kanaler 17, 18 gennem stemplet 14's væg og huset 9's vægge danner en direkte passage mellem de på hver side liggende afsnit af sideledningen 2, når stemplet 14 befinder sig i hvilestilling. Kanalen 17 i den mod indstrømningsåbningen af sideledningen 2 vendende stempeelvæg er udvidet ved hjælp af en slids 20. For at forhindre, at stemplet 14 drejer sig i huset 9, rager en med huset fast forbundet stift 21 ind i slidsen 20. I nærheden af den mod transportrøret vendende lukkede stempelende har stemplet 14 radiale kanaler 22, som indmunder i stempehulrummet 14' og som træder i forbindelse med en udvidelse 23 i huset 9, når stemplet 14 under overvindelse af den af lukkefjederen udøvede kraft, bringes ud af hvilestillingen og ind i dets anden slutstilling.

Når ventilen befinder sig i den i fig. 3 viste hvilestilling, d.v.s. når transporten forløber forstyrrelsesfrit i transportledningen, er der således oprettet fri passage for rengasstrømmen i sideledningen 2 over kanalerne 16-19. Derimod spærrer stemplet 14 for passage af rengas fra sideledningen 2 ind i transportledningen 1.

Dersom der imidlertid opstår en set i transportretningen bag ventilen beliggende materialeophobning og den derved bevirkede trykforskel mellem trykket i sideledningen 2 og transportledningen 1 overskrider den ved hjælp af lukkefjederen 15 bestemte grænseværdi, forskydes stemplet 14 mod lukkefjederens kraft og de radiale kanaler 22 i stemplet 14 og opretter over slidsen 20 i stempehulrummet 14', husets udvidelse 23 og studsen 11 en forbindelse mellem sideledningen 2 og transportledningen 1. Samtidig bevæges kanalen 18, som er beliggende i den hen mod afstrømningsåbningen af sidelednin-

gen 2 vendende stempelvæg ud af den stilling, hvor denne kanal 18 flugter med den i den tilsvarende husvæg liggende kanal 19, hvorved den direkte passage gennem sideledningen 2 spærres. Herefter strømmer hele rengasstrømmen ud af sideledningen 2 ind i transportledningen 1 og anvendes fuldt ud til opløsning af materialeophobningen (se fig. 4). Så snart trykforskellen efter materialeophobningens opløsning er udlignet, føres stemplet tilbage i hvilestilling.

Filterskiven 13 forhindrer, at der, når ventilen arbejder, trænger materiale ind i dennes ventilkkanaler og tilstopper disse.

På denne måde kan der med et særdeles rimeligt totalforbrug af transportgas opretholdes en jævn materialetransport med ganske små trykændringer.

P a t e n t k r a v.

1. Anlæg til pneumatisk transport af styrtgods ved hjælp af en transportgasførende transportledning, hvor transportledningen over et antal ventiler med mellemrum står i forbindelse med en rengasførende sideledning, og der gennem disse ventiler kan indblæses rengas i transportledningen, og hvor sideledningen endvidere ved hjælp af yderligere ventiler er opdelt i afsnit, k e n d e t e g n e t ved, at sideledningen (2) er således udformet, at trykket i sideledningen (2) i det mindste ved dennes forreste og bageste ende svarer til trykket i transportledningen (1), at hver af de førstnævnte ventiler sammen med hver sin af de nævnte yderligere ventiler konstruktionsmæssigt danner en ventilenhed (4), og at hver af de førstnævnte ventiler er således indrettet, at den ved en bestemt trykforskel mellem trykket i sideledningen (2) og transportledningen (1) vil åbnes i retningen mod transportledningen, og at den tilhørende yderligere ventil samtidig vil spærre den i strømrretningen følgende del af sideledningen (2).

2. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hver af de nævnte ventilenheder (4) har et forskydeligt stempel (14), der er belastet af en lukkefjeder (15), hvis fjederkraft kan overvindes af trykforskellen mellem trykket i sideledningen (2) og trykket i transportledningen (1), og at stemplet (14) er forsynet med kanaler (17,18) til direkte passage af rengasstrømmen og med radiale kanaler (22), over hvilke rengasstrømmen kan ledes ind i transportledningen (1).

3. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at stemplet (14) er hult og er ført bevægeligt i længderetningen men ikke drejeligt i et hus (9), der ved dets ene ende, i hvilken der er indsat en filterskive (13), er sluttet til en sidestuds (11) på transportledningen (1), og ved dets anden ende er lukket med et låg (12), at huset over kanaler (16,19), der forløber gennem huset og stemplet, er indskudt i sideledningen (2), at kanalen (17) i stemplets mod rengasindstrømningen vendende væg er udvidet ved hjælp af en længdeslids (20), at stemplet (14) ved hjælp af trykforskellen mellem trykket i sideledningen og trykket i transportledningen kan forskydes så langt mod fjederkraften, at de radiale kanaler (22) i stempelvæggen nær stemplets bund forbinder det over længdeslidsen (20) med rengasindstrømningen forbundne stempelhulrum (14') med en i fortsættelse af sidestudsens (11) forløb-

bende udvidelse, og at kanalen (18) i stemplets mod rengasafstrømningen vendende væg samtidig til spærring for den fri passage bevæges ud af dækning med den tilsvarende kanal (19) i huset.

Fremdragne publikationer:

FR patent nr. 1405207

DE patent nr. 449393

DE fremlæggesesskrift nr. 1174256 og 1953538

DE offentliggørelsesskrift nr. 1750541, 2022962 og 2102301

CH patent nr. 459060.

FIG. 3

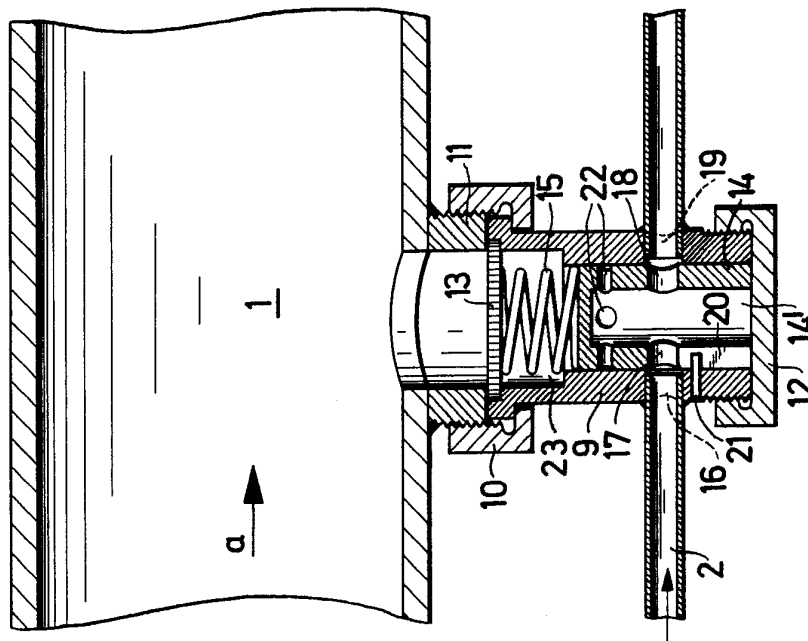


FIG. 4

