(19) DANMARK

(12) **PATENTSKRIFT** (11) **167066 B1**

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: **0838/91**

(22) Indleveringsdag: **07 maj 1991**

(41) Alm. tilgængelig: **08 nov 1992**

(45) Patentets meddelelse bkg. den: **23 aug 1993**

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(51) Int.Cl.5 **D 06 F 58/28**
D 06 F 58/22

(73) Patenthaver: ***Nyborg Vaskerimaskiner A/S; Østerbro 4; 5690 Tommerup, DK**

(72) Opfinder: **Olaf Brønden *Poulsen; DK**

(74) Fuldmægtig: **Patentingeniør K. Skøtt-Jensen**

(54) Tørretumbler med fnugfilter

(56) Fremdragne publikationer

---

(57) Sammendrag:

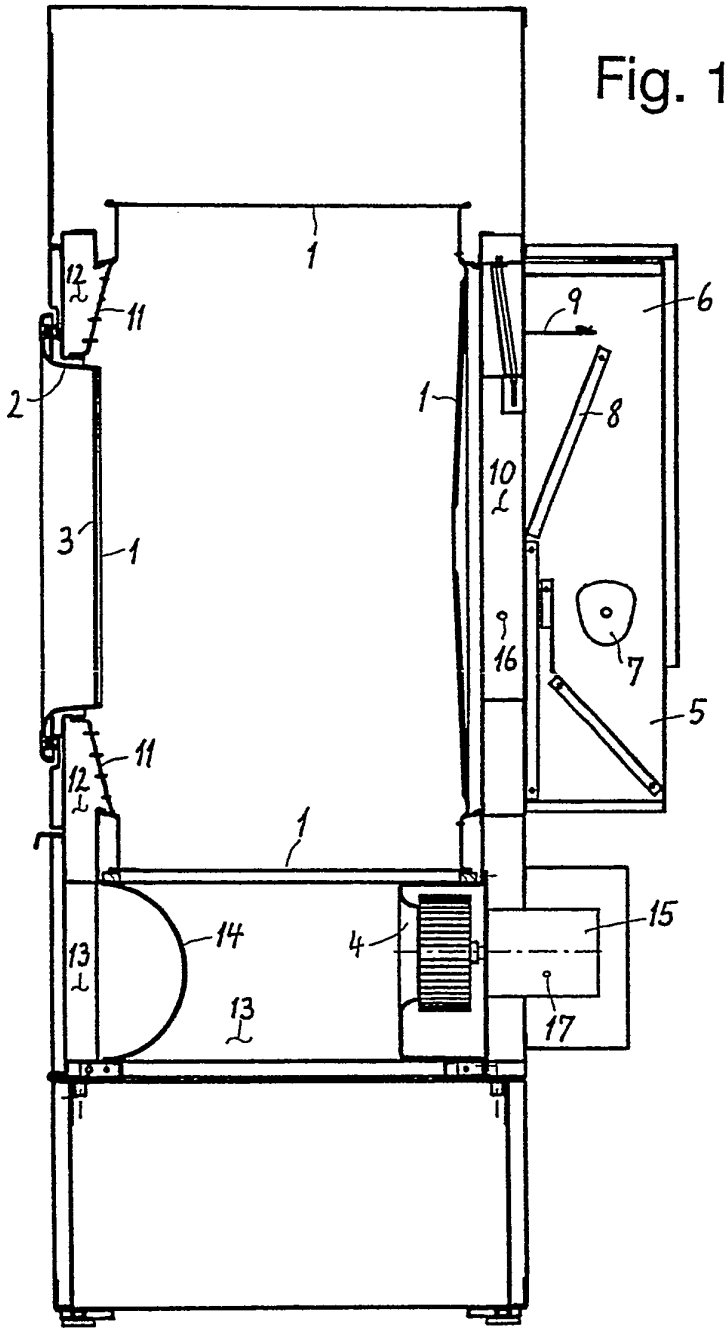
838-91

Tilstopningen af en tørretumblers fnugfilter med fnug fra det tøj, som skal tørres, fører til en reduktion af luftgennemstrømningen udover den normale reduktion ved tørringen. Dette medfører, at der må foretages hyppigere temperaturreguleringer på indgangsluften til tørretumblerens tromle, end hvis fnugfilteret var rent eller slet ikke var tilstede. Man kan derfor måle, hvor hyppigt temperaturen må reguleres, og sammenligne dette med en erfaringsværdi, som er indvundet ved tørringer med rent fnugfilter. Er reguleringshyppigheden for stor, gives signal om, at fnugfilteret skal renses.

fortsættes

838-91

Fig. 1



Tørretumbler

Opfindelsen angår en tørretumbler med fnugfilter, og nærmere bestemt overvågningen af et fnugfilter i en tørretumbler.

Opfindelsens udgangspunkt er en tørretumbler med en luftgennemstrømmelig, rotérbar tromle til at optage vådt tøj, som skal tørres, et luftindtag og en luftvej fra luftindtaget gennem tromlen til en ventilator, som er indrettet til at suge luft gennem luftvejen. Luften opvarmes med en før tromlen anbragt opvarmningsindretning i luftvejen, som yder en i det væsentlige konstant effekt. Luftens temperatur reguleres med en mellem opvarmningsindretningen og tromlen anbragt temperaturføler i luftvejen til at afføle luftens temperatur umiddelbart før eller ved luftens indtræden i tromlen og en til føleren koblet reguleringsindretning til at afbryde opvarmningsindretningen, når temperaturen overskrider en forud fastlagt øvre grænse, og til at indkoble opvarmningsindretningen, når temperaturen underskrider en forud fastlagt nedre grænse.

For at forhindre, at ventilatoren eller den efterfølgende kanal for afkastningsluften sætter sig til med fnug fra tøjet, er der mellem tromlen og ventilatoren anbragt et fnugfilter i luftvejen til frafiltrering af fnug. For i rette tid at gøre opmærksom på, at dette fnugfilter må rengøres, er tørretumbleren forsynet med en overvågningsindretning for filterets tilsætningsgrad med fnug, som er indrettet til at afgive et signal, når tilsætningsgraden overstiger en forud fastlagt grænseværdi.

Tørretumblere af denne art har været på markedet i en årrække. Overvågningsindretningen er oftest blevet udformet som et elektromekanisk system, som reagerer på det ændrede undertryk i luftvejen, når fnugfilteret stopper til. Disse løsninger har imidlertid mange praktiske ulemper og usikkerhedsmomenter. De kan være ret klodsede og pladskrævende i installationen. Der stilles store krav til deres

følsomhed, fordi undertrykket er lille og dets variationer er små, og dette medfører forholdsvis ofte fejlsignaler eller en pendling af filterrensningssignalet, som kan være meget irriterende for tørretumblerens bruger.

Formålet med opfindelsen er at angive en tørretumbler, hvor fnugfilterets tilsætningsgrad overvåges rent elektronisk, og hvor de kendte løsningers ulemper iøvrigt undgås.

Formålet opfyldes med en tørretumbler, hvor overvågningsindretningen i det væsentlige udgøres af en tælleindretning, som er indrettet til at udløse signalafgivelsen, såfremt temperaturen indenfor et forud fastlagt tidsrum et forud fastlagt antal gange overskrider den øvre grænse.

Opfindelsen hviler på en erkendelse af, at hyppigheden af de afbrydelser af opvarmningsindretningen, som må ske for at holde temperaturen under den øvre grænse, er et praktisk anvendeligt mål for fnugfilterets tilsætningsgrad.

Dette kan indses ved en teoretisk betragtning af en tørretumbler, hvor opvarmningsindretningens effekt er tilpasset til tørretumblerens luftgennemstrømning ved normal fyldning og tørring ved højeste tilladelige temperatur. Uden fnugfilter ville der i tørretumbleren efter en forholdsvis kort indsvingningstid opstå en dynamisk termisk ligevægt, som er karakteriseret ved, at opvarmningsindretningen på grund af tilpasningen til luftgennemstrømningen er i uafbrudt drift. På grund af det våde tøjs tørring og volumenudvidelse ville der blive konstateret en ganske langsomt stigende temperatur i luften umiddelbart ved indgangen til tromlen, idet tøjets tørring og deraf følgende volumenudvidelse gradvist nedsætter luftgennemstrømningen, så luften bliver varmere. Henimod tørringens afslutning ville det måske være nødvendigt at foretage enkelte temperaturreguleringer i forholdsvis lang tidsmæssig afstand, ved at afbryde/genindkoble opvarmningsindretningen, for ikke at overskride den maksimale temperatur.

Betragter man nu samme situation, men med indskudt fnugfilter, så fører dets tilsætning med fnug fra tøjet til en reduktion af luftgennemstrømningen udover den normale reduktion ved tørringen. Dette medfører, at der må foretages hyppigere temperaturreguleringer, end hvis fnugfilteret var rent eller slet ikke var tilstede. Man kan derfor måle, hvor hyppigt temperaturen må reguleres, og sammenligne dette med en erfaringsværdi, som er indvundet ved tørringer med rent fnugfilter. Er reguleringshyppigheden for stor, må der gives signal om, at fnugfilteret skal renses.

Denne teoretiske betragtning taber ikke sin gyldighed, selv om tørretumbleren ikke er termisk helt optimalt indstillet. Man må for det første tænke på, at der ikke kan gives noget absolut kriterie for, hvornår fnugfilteret skal renses; signalet skal alene være en påmindelse til brugeren i nogenlunde god tid. Hvis opvarmningsindretningen er lidt overdimensioneret, så der i forvejen reguleres forholdsvis hyppigt på temperaturen, vil fnugfilterets tilstopning stadig medføre en stigning i reguleringsfrekvensen, som kan påvises.

Tilsvarende overvejelser gælder for en tørring, hvor man regulerer temperaturen ned til en lavere værdi af hensyn til tøjets beskaffenhed, idet dette termisk set fuldstændig svarer til en overdimensionering af opvarmningsindretningen. En udførelsesform for opfindelsen, hvor der er taget højde for, at man kan indstille flere forskellige tørretemperaturer i samme tørretumbler, fremgår således af krav 2.

Er opvarmningsindretningen underdimensioneret, skal fnugfilteret alt andet lige være relativt mere tilstoppet, før der gives signal, men også dette er uden større praktisk betydning.

Det skal også nævnes, at tørretumblerens ventilator normalt blæser afkastningsluften ind i en aftrækskanal. Tilstoppes

denne, vil det ligeledes føre til en nedsættelse af luftgennemstrømningen, så signalet for filterrensning udløses, selv om filteret er rent. En passende fejlfindingsinstruktion kunne så gøre brugeren eller en montør opmærksom på kanalens tilstopning.

Selve princippet med at regulere tørretemperaturen i tørretumbleren er i og for sig ikke nyt; man har for eksempel anvendt konventionelle bimetal- eller bælgregulatorer med forholdsvis stor termisk træghed til det, eventuelt i et antal svarende til det ønskede antal tørretemperaturer, såfremt hver regulator kun kan regulere på én temperatur. Med indførelsen af filterovervågningen ifølge opfindelsen opstår der imidlertid en signalbehandlingsopgave (målingen af temperaturreguleringernes hyppighed og sammenligning med erfaringsværdien), som kan retfærdiggøre anvendelsen af kun én temperaturføler og en egentlig måleindretning til at måle temperaturen, som angivet i krav 3; begge opgaver kan passende udføres af en mikrodatamat.

Opfindelsen beskrives nærmere i det følgende med henvisning til tegningerne, som viser et foretrukket udførelseseksempel.

Fig. 1 er et skematiseret vertikalt snit gennem en tørretumbler.

Fig. 2 viser indgangsluftens og udgangsluftens temperaturforløb under en typisk tørreproces.

Fig. 3 viser indgangsluftens og udgangsluftens temperaturforløb under en tørreproces med delvis tilstoppet fnugfilter.

Fig. 4 er et kredsløbsdiagram, som viser tilkoblingen af en temperaturføler til en styreenhed for en tørretumbler ifølge opfindelsen

Fig. 5 er et forenklet flowdiagram af væsentlige dele af en programrutine ifølge opfindelsen til overvågning af et fnugfilter.

Tørretumbleren ifølge fig. 1 anvendes til at tørre vådt vasketøj. Tøjet (ikke vist) lægges i en rotérbar tromle 1, som lukkes med en dør 2 med skueglas 3. Maskinen startes via et betjeningspanel på tumblerens forside (ikke vist). Man kan vælge mellem et tørreprogram for robuste stoffer (bomuld etc), hvor der tørres ved højere temperatur, og et program for sarte stoffer (syntetiske stoffer etc.), hvor der tørres ved lavere temperatur. Desuden kan man vælge et luftningsprogram, hvor tøjet ikke tørres, men kun gennemluftes. Mulighederne for programvalg kan iøvrigt varieres efter behov og markedskrav.

Når brugeren har startet tørretumbleren via betjeningspanelet, sættes tromlen 1 i rotation, og en ventilator 4 i tørretumbleren sættes i drift. Ventilatoren 4 suger luft gennem tøjet i tromlen. Luften suges ind gennem en åbning 5 forneden i en opvarmningsenhed 6 på tumblerens bagside. I den viste udførelsesform, som er gasopvarmet, passerer luften en gasbrænder 7. Den opvarmede luft passerer forskellige ledeplader 8, 9 og ledes herefter via en åbning 10 ind i tromlen 1 gennem dens perforerede bagvæg. I stedet for en gasbrænder kan man for eksempel anvende et elektrisk varmelegeme eller en dampfødet varmeveksler til opvarmningen.

Foran i tørretumbleren træder luften ud af tromlen gennem et perforeret spjæld 11, som omgiver døren 2, og ledes via en ringformet manifold 12 til en udsugningskanal 13, hvori ventilatoren 4 er anbragt. Foran ventilatoren 4 er der i kanalen 13 anbragt et fnugfilter 14, i form af et stykke filtervæv af plast eller metal understøttet af en ribbekonstruktion. Den viste buede form er valgt for at forøge filterarealet. Fnugfilteret skal frafiltrere fnug fra tøjet i tromlen, som løsner sig under tørreprocessen og føres med luftstrømmen. Ventilatoren blæser luften ud i en aftrækska-

nal 15 bag på tørretumbleren.

Under tørringen overvåges indgangsluftens temperatur af en temperaturføler 16 i åbningen 10, mens afgangsluftens temperatur overvåges af en temperaturføler 17 i aftrækskanalen 15. Begge temperaturfølere er tilsluttet en elektronisk styreenhed i tørretumbleren.

Fig. 2 viser indgangsluftens (kurve 23) og afgangsluftens (kurve 24) temperaturforløb under en typisk tørreproces, sammen med tørretumblerens omgivelsestemperatur, kurve 25, og restfugtigheden (kurve 26) i tøjet under tørringen. De viste data stammer fra en tørring, hvor tørretumbleren er varm, dvs. allerede har gennemløbet en forudgående tørreproces, og hvor fnugfilteret er rent. Varmelegemet er dimensioneret til at arbejde kontinuerligt og med konstant effekt. Indenfor ca. 2 minutter fra tørretumblerens start når indgangsluftens temperatur op på ca. 130 °C, hvor den stabiliserer sig med en fortsat svag stigning fremover. Den varme luft "aftaster" tøjet i tromlen, og tager vanddamp med sig, så tøjets restfugtighed falder jævnt. Efterhånden som luftens afkøling ved fordampning af vand fra tøjet bliver mindsket, stiger udgangsluftens temperatur. Tørringen afbrydes, når udgangsluftens temperatur overstiger en eksperimentelt bestemt grænseværdi; erfaringen viser, at tøjet så har opnået en passende tørringsgrad. I det viste eksempel afbrydes tørringen, når udgangsluftens temperatur stiger over 60 °C.

Fig. 3 viser (i større opløsning) indgangsluftens (kurve 27) og afgangsluftens (kurve 28) temperaturforløb under en tørreproces med samme betingelser, men hvor fnugfilteret er 75% afblændet, dvs. kun 25% af fnugfilterets overflade står til rådighed for luftpassage. Der er således tale om en simulation af driftsbetingelser, hvor fnugfilteret er delvis tilstoppet efter længere tids brug.

Fnugfilterets tilstopning fører til en nedsat luftgennem-

strømning i tørretumbleren. Varmelegemet, som arbejder med konstant effekt, varmer den reducerede luftmængde op til en højere temperatur end ved fuld gennemstrømning. For ikke at overophede tøjet afbrydes varmetilførslen, når indgangsluften når en temperatur på 145 °C, og startes igen, når indgangsluftens temperatur er faldet til 135 °C. Der reguleres således i et smalt bånd omkring 130 °C, som erfaringsmæssigt er en optimal tørretemperatur for bomuldstøj og andre robuste tekstiler.

Som det ses, fører fnugfilterets tilstopning til, at varmetilførslen løbende må reguleres for at kompensere for den nedsatte luftgennemstrømning.

I tørretumbleren ifølge opfindelsen gives der signal til brugeren om, at fnugfilteret skal renses, når det er konstateret, at hyppigheden af disse reguleringer af varmetilførslen overstiger en forud fastlagt grænse. Sagt på en anden måde tæller styreenheden, hvor mange gange varmelegemet slås fra og til indenfor et givet tidsrum, og hvis det sker for ofte, gives der signal om at rense fnugfilteret.

I tilfælde af, at brugeren har valgt tørring ved en lavere temperatur (for sarte tekstiler) vil der også ved rent fnugfilter være en vis reguleringsaktivitet for at holde temperaturen på den lavere værdi. I praksis indstiller der sig en normalfrekvens for reguleringerne, når fnugfilteret er rent. Når fnugfilteret er mere eller mindre tilstoppet, må der reguleres oftere en med normalfrekvensen for at holde temperaturen på det ønskede niveau. Også i dette tilfælde kan filterovervågningen altså udføres ved at tælle, hvor mange gange varmelegemet slås til og fra.

Filterovervågningen er således baseret på en måling af indgangsluftens temperatur i tørretumbleren. Denne måling danner basis for reguleringen af varmetilførslen og for tællingen af antallet af reguleringsskridt.

Målingen udføres, som nævnt før, med temperaturføleren 16, som sidder i gennemstrømningsåbningen 10 fra varmelegemet 6 til tromlen 1. Temperaturføleren er i den foretrukne udførelsesform en temperaturfølsom modstand, hvis modstandsværdi falder med stigende temperatur. Denne NTC-modstand er via et analogkredsløb, som er vist i fig. 4, koblet til en indgangsport på en mikrodatamat, som udfører styringsopgaverne i tørretumbleren. Mikrodatamaten er af den type, som har en indbygget analog-digital-konverter til digitalisering af signalet fra analogkredsløbet, men den er ikke vist nærmere, idet sådanne styreenheder er velkendte.

Som det ses af fig. 4, er der tale om et konventionelt analogkredsløb, hvor temperaturføleren 16 indgår i en spændingsdeler 16, R1, hvis midterpotentiale subtraheres fra et referencepotentiale fra en anden spændingsdeler R2, R3, på indgangen af en operationsforstærker 20. For at undertrykke støj og elektromagnetisk indstråling er temperaturføleren afkoblet med parallelkoblede kondensatorer C, C1, drosselspoler L i serie med forbindelseskablet og afkoblingsdioder D til stel og til forsyningsspændingen. Udgangssignalet fra operationsforstærkeren føres til mikrodatamatens analog-digital-konverterport 29 via en aktiv begrænserkobling med operationsforstærkerne 21 og 22 samt begrænserdioderne D1. Begrænserkoblingen skal beskytte mikrodatamaten mod overspændinger. Den digitaliserede udgangsspænding fra kredsløbet ifølge fig. 4 er et mål for indgangsluftens temperatur. Temperaturføleren 17 for afgangsluftens temperatur kan være tilsluttet mikrodatamaten via et lignende kredsløb.

Mikrodatamaten har foruden indgangsportene for temperaturfølerne diverse andre porte for indgangssignaler fra betjeningspanelet og fra andre følere i tørretumbleren etc., samt udgangsporte til styring af signallamper på betjeningspanelet, herunder en lampe som signal for, at fnugfilteret skal renses, og til styring af varmelegemet 6, ventilatoren 4, en drivmotor (ikke vist) til rotation af tromlen 1 etc. Disse enkeltheder skal ikke beskrives nærmere her.

Et program i mikrodatamaten styrer tørretumblerens funktioner. Fig. 5 viser et flowdiagram af en programrutine, som gennemfører de væsentligste dele af filterovervågningen ifølge opfindelsen. Rutinen er en subrutine i et større program, som gennemløbes i en endeløs sløjfe, så længe tørretumbleren er i drift, Der er altså ikke tale om en interruptstyring. Rutinen manipulerer forskellige tælleregistre (interne registre i mikrodatamaten) og vedligeholder forskellige flags som indikator for tørretumblerens tilstand.

Generelle skridt

Efter rutinens kald i skridt 30 undersøges i skridtene 31 og 32, om tørretumbleren er startet, og om det valgte program indebærer en opvarmning (en tørreproces). Ellers forlades rutinen straks. Er tørretumbleren startet i et tørreprogram, undersøges i skridt 33, om der allerede ved et tidligere gennemløb af rutinen er givet signal om, at filteret er tilstoppet (filteralarm); så forlades rutinen ligeledes.

En central funktion i rutinen består i at undersøge, om varmelegemet er i drift (skridt 34). Den løbende temperaturmåling og varmelegemets start og stop udføres af andre underrutiner i programmet; varmelegemets driftstilstand er et billede af, om temperaturen har over- eller underskredet de i forvejen fastlagte reguleringsgrænser.

Maskinstart

Umiddelbart efter tørretumblerens start vil varmelegemet ikke være i drift endnu. Det samme gælder under tørretumblerens senere drift efter en overskridelse af den øvre reguleringsgrænse. Med henblik på denne senere drift frigives i skridt 35 et tælleregister for antallet af temperaturreguleringer, kaldt varmetæller, til nedtælling.

Dernæst undersøges i skridt 36, om varmetælleren og et andet tælleregister, måletidtælleren, er indstillet til deres

begyndelsesværdier. Dette vil ved maskinstart ikke være tilfældet. I skridt 37 markeres derfor, at indstillingen er sket (den sker nu), og i skridt 38 indstilles måletidtælleren til en måletid på 4 minutter.

Har brugeren valgt tørring ved lav temperatur (skridt 39), så indstilles varmetælleren i skridt 41 til en værdi af 9 reguleringsfænomener. Er den høje temperatur valgt, så indstilles varmetælleren i skridt 40 til en værdi af 1 reguleringsfænomen. Dette indebærer, at der ved den lave temperatur gives filteralarm, såfremt temperaturen skal reguleres mere end 9 gange indenfor 4 minutter. Ved den høje temperatur gives filteralarm, såfremt temperaturen skal reguleres mere end én gang indenfor 4 minutter. Dette er erfaringsværdier valgt på basis af en given maskinkonstruktion. For andre konstruktioner kan tilsvarende værdier opstilles på basis af praktiske forsøg, som en fagmand på området kan gennemføre ganske enkelt og rutinemæssigt.

Uanset hvordan tællerne er indstillet, så undersøges i skridt 42 og 43, om tællerne er talt ned til nul. Det vil ved maskinstart ikke være tilfældet. Rutinen forlades derfor i skridt 49.

Før første regulering

Ved næste gennemløb efter maskinstart vil varmelegemet være i drift (det forudsættes, at det startes ved første komplette gennemløb af programmet), så der fra skridt 34 springes til skridt 46. Her undersøges, om varmetælleren er blokeret for nedtælling. Det vil ikke være tilfældet, idet den jo blev frigivet ved maskinstart, i skridt 35. Varmetælleren tælles derfor ned (dekrementeres med 1) og blokeres derefter for nedtælling. Blokeringen sker af hensyn til styreprogrammets sløjfekarakter og vil først blive ophævet, når varmelegemet atter slår fra (skridt 34 og 35). Indtil dette sker, vil hvert efterfølgende gennemløb af rutinen løbe via skridt 34, skridt 46 og skridt 49, uden ændring af maskintilstanden.

Efter regulering

Efter at varmelegemet er slået fra for første gang, og ved hver efterfølgende afbrydelse af varmelegemet, springes der fra skridt 36 til skridt 42 Her undersøges, om måletiden er udløbet. Hvis måletiden ikke er udløbet endnu, undersøges i skridt 43, om varmetælleren er talt ned til 0. Dette svarer til at undersøge, om der indenfor måletiden er konstateret så mange reguleringsfænomener, som varmetælleren blev indstillet til, eller med andre ord til at undersøge, om der skal gives filteralarm. Er varmetælleren talt ned til 0 indenfor måletiden, så gives alarm i skridt 44, og rutinen forlades i skridt 49. Hvert efterfølgende gennemløb af rutinen vil så føre fra skridt 33 til skridt 49, uden ændring af maskintilstanden.

Er varmetælleren ikke talt ned til 0 indenfor måletiden, så må der startes en ny måling. Dette sker i skridt 45 ved at markere, at tællerne ikke længere er indstillet, hvorefter rutinen forlades i skridt 49. Næste gennemløb vil så fra skridt 36 springe til indstillingsdelen i skridt 37-41.

Som det fremgår af denne gennemgang af filterkontrolrutinen, opdateres måletidtælleren, som er en sandtidstæller, af en anden programdel. Det samme gælder for de indikatorer, som rutinen spørger på i skridtene 31-34 for at konstatere den aktuelle maskintilstand.

I det praktiske konstruktionsarbejde vil man tilpasse de mekaniske, elektroniske og signalbehandlingsmæssige detaljer til det markedssegment, som man ønsker at ramme. Det viste udførelseseksempel skal derfor kun opfattes illustrativt, men ikke som en begrænsning af opfindelsens principper, som er gengivet i beskrivelsens indledning og fastholdt i patentkravene.

Patentkrav

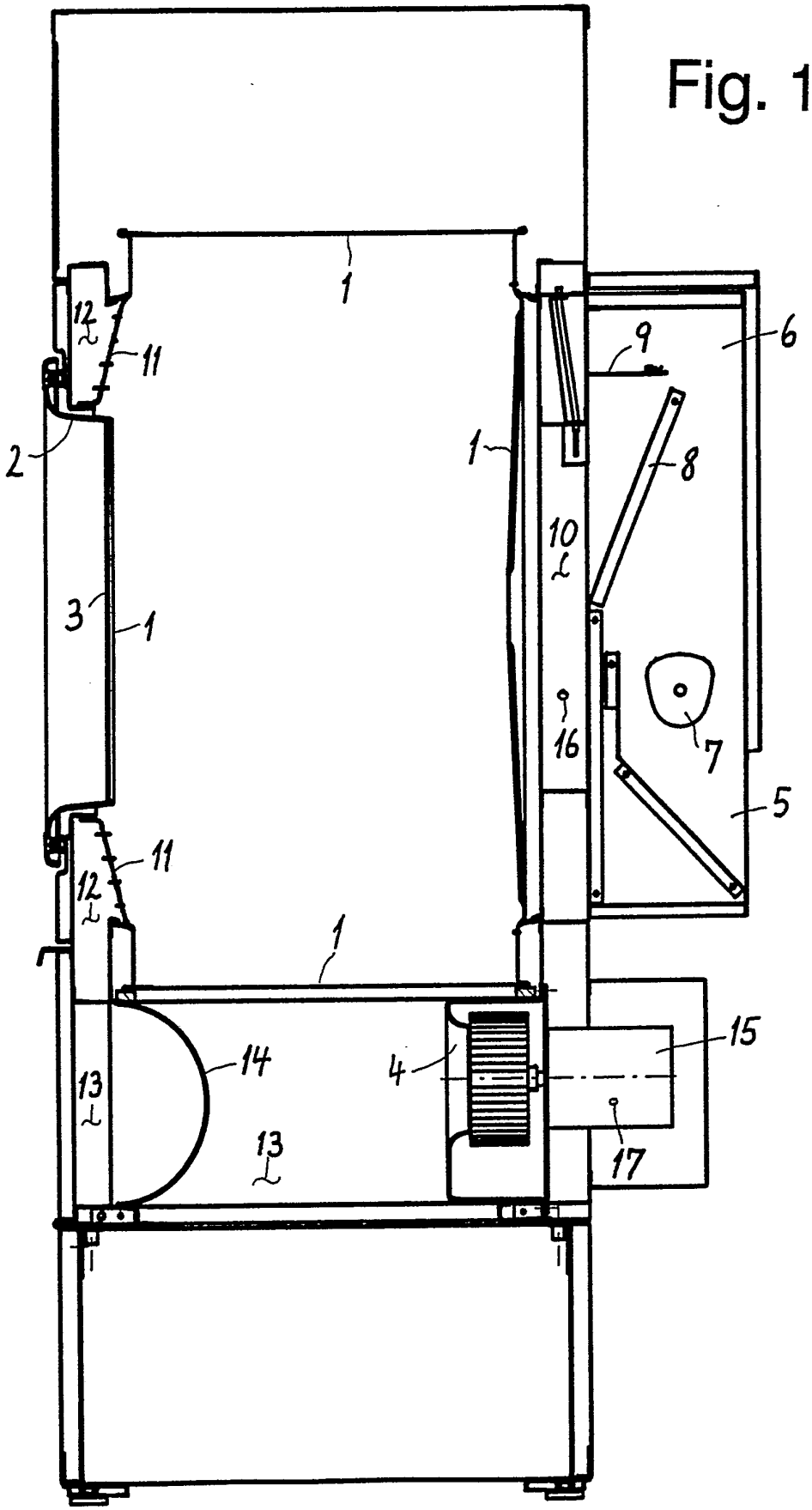
1. Tørretumbler med en luftgennemstrømmelig, rotérbar tromle til at optage vådt tøj, som skal tørres, med et luftindtag og en luftvej fra luftindtaget gennem tromlen til en ventilator, som er indrettet til at suge luft gennem luftvejen, med en før tromlen anbragt opvarmningsindretning i luftvejen, som yder en i det væsentlige konstant effekt, med en mellem opvarmningsindretningen og tromlen anbragt temperaturføler i luftvejen til at afføle luftens temperatur umiddelbart før eller ved luftens indtræden i tromlen, med en til føleren koblet reguleringsindretning til at afbryde opvarmningsindretningen, når temperaturen overskrider en forud fastlagt øvre grænse, og til at indkoble opvarmningsindretningen, når temperaturen underskrider en forud fastlagt nedre grænse, med et mellem tromlen og ventilatoren anbragt fnugfilter i luftvejen til frafiltrering af fnug stammende fra tøj i tromlen og med en overvågningsindretning for filterets tilsætningsgrad med fnug, som er indrettet til at afgive et signal, når tilsætningsgraden overstiger en forud fastlagt grænseværdi, k e n d e t e g n e t ved, at overvågningsindretningen i det væsentlige udgøres af en tælleindretning, som er indrettet til at udløse signalafgivelsen, såfremt temperaturen indenfor et forud fastlagt tidsrum et forud fastlagt antal gange overskrider den øvre grænse.

2. Tørretumbler ifølge krav 1, hvor reguleringsindretningen har mindst to indstillinger, som adskiller sig fra hinanden i det mindste med hensyn til den øvre grænse for temperaturen, k e n d e t e g n e t ved, at tælleindretningen har tilsvarende indstillinger, hvor en lavere øvre grænse for temperaturen skal overskrides hyppigere end en højere øvre grænse for temperaturen, for at signalafgivelsen udløses.

3. Tørretumbler ifølge krav 1, hvor reguleringsindretningen har mindst to indstillinger, som adskiller sig fra hinanden

i det mindste med hensyn til den øvre grænse for temperaturen, k e n d e t e g n e t ved, at reguleringsindretningen i alle indstillinger er koblet til samme temperaturføler, at reguleringsindretningen er udstyret med en til temperaturføleren koblet måleenhed til at måle temperaturen, en til måleenheden koblet sammenligningsindretning til at sammenligne den målte temperaturværdi med én af mindst to indstillelige øvre grænseværdier og en til sammenligningsindretningen koblet styreindretning til styring af opvarmningsindretningen, samt at tælleindretningen har tilsvarende indstillinger, hvor en lavere øvre grænse for temperaturen skal overskrides hyppigere end en højere øvre grænse for temperaturen, for at signalafgivelsen udløses.

Fig. 1



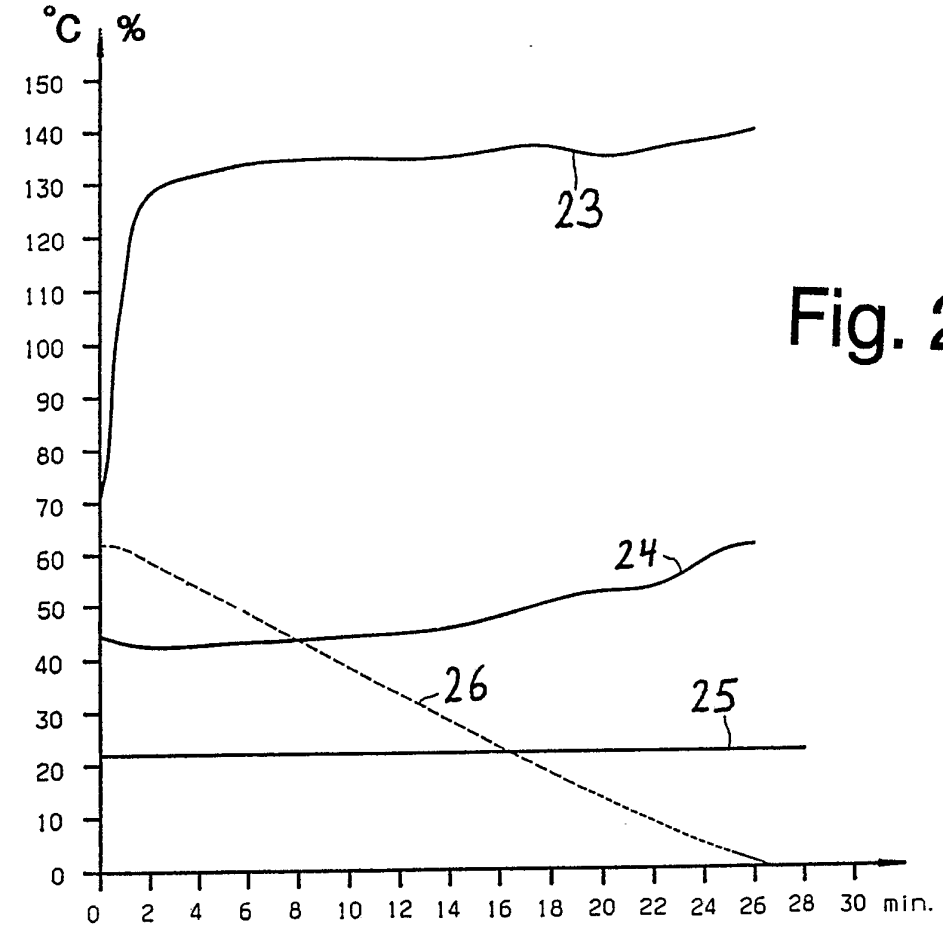

°C
%
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
23
24
26
25
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 min.

Fig. 2

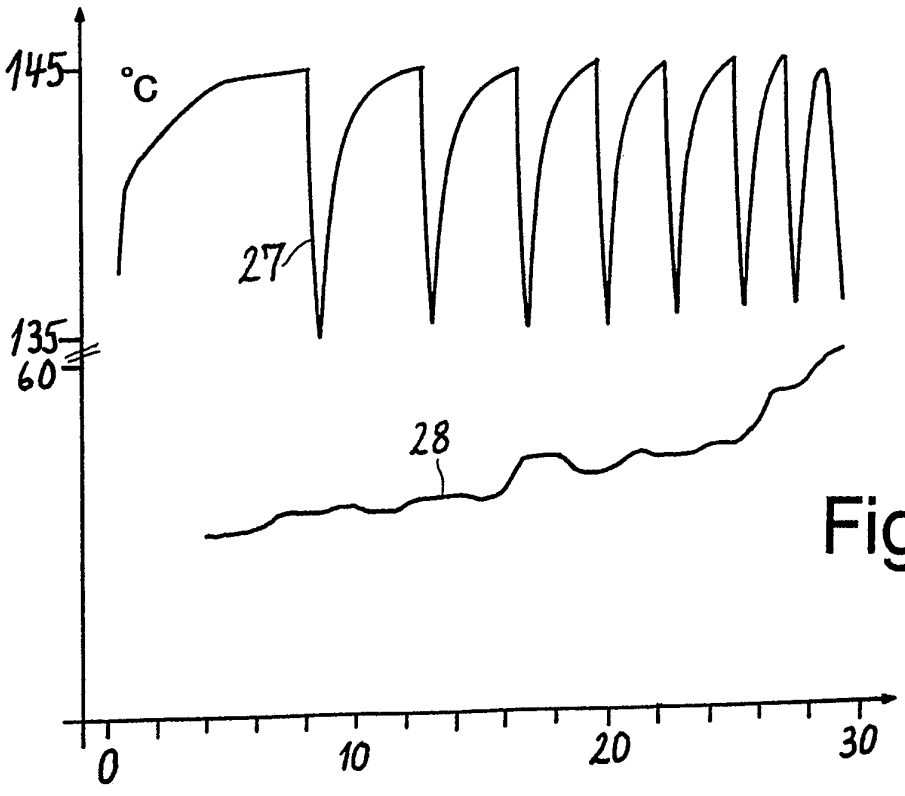

145
°C
27
135
60
28
0
10
20
30

Fig. 3

Fig. 4

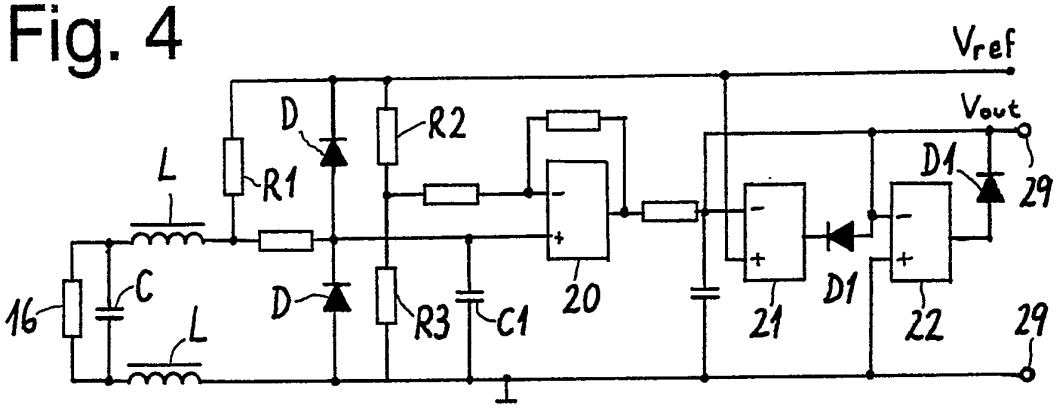
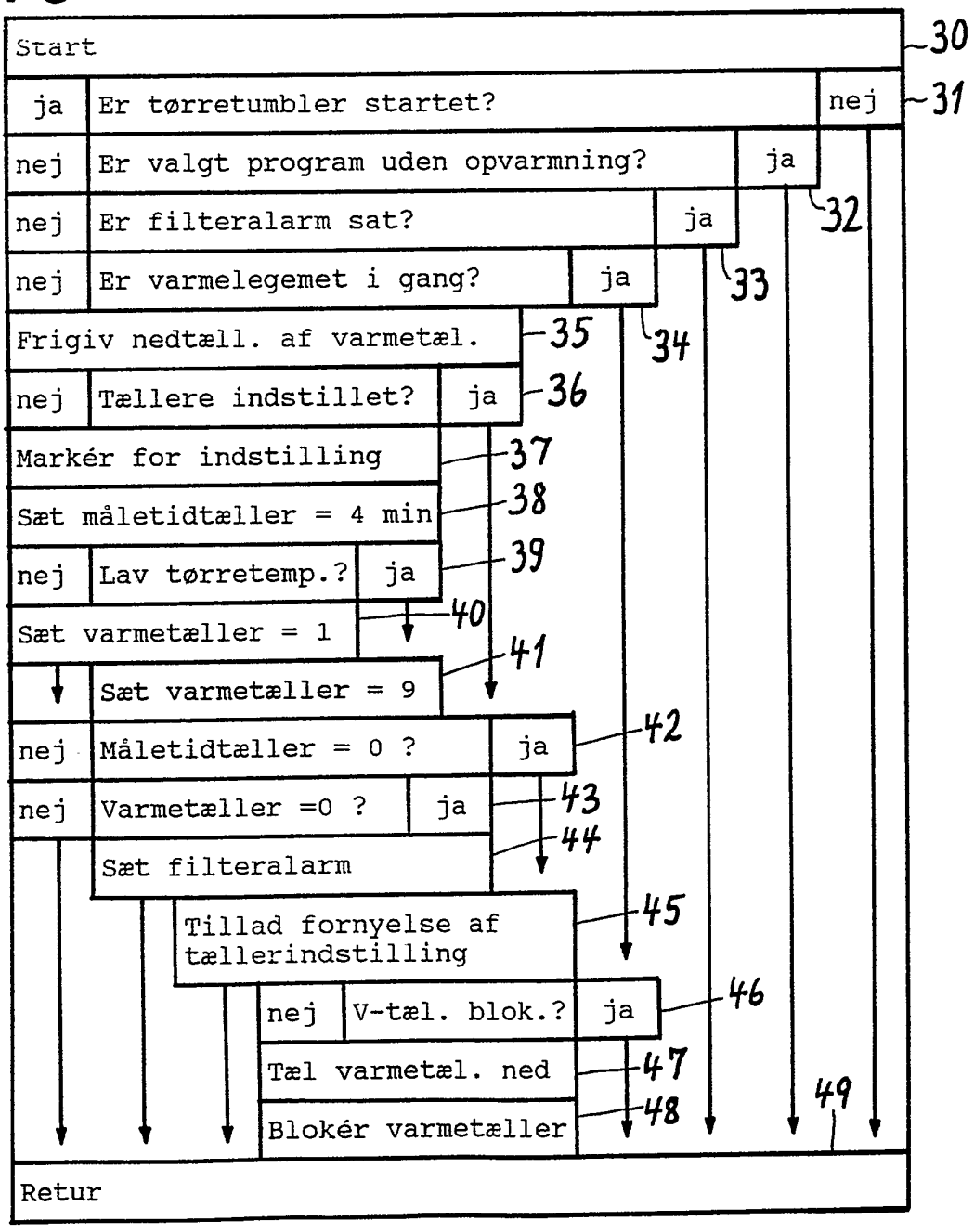

Vref
Vout
D
R2
L
R1
D1
29
16
C
D
R3
C1
20
21
D1
22
29
L

Fig. 5


Start
30
ja
Er tørretumbler startet?
nej
31
nej
Er valgt program uden opvarmning?
ja
32
nej
Er filteralarm sat?
ja
33
nej
Er varmelegemet i gang?
ja
34
Frigiv nedtæll. af varmetæl.
35
nej
Tællere indstillet?
ja
36
Markér for indstilling
37
Sæt måletidtæller = 4 min
38
nej
Lav tørretemp.?
ja
39
Sæt varmetæller = 1
40
Sæt varmetæller = 9
41
nej
Måletidtæller = 0 ?
ja
42
nej
Varmetæller =0 ?
ja
43
Sæt filteralarm
44
Tillad fornyelse af tællerindstilling
45
nej
V-tæl. blok.?
ja
46
Tæl varmetæl. ned
47
Blokér varmetæller
48
49
Retur