



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 2952/84

(51) Int.Cl.⁵ C 13 D 1/08

C 13 D 1/12

(22) Indleveringsdag: 15 jun 1984

(41) Alm. tilgængelig: 21 dec 1984

(44) Fremlagt: 11 mar 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 20 jun 1983 FR 8310138

(71) Ansøger: *FIVES-CAIL BABCOCK; 7 rue Montalivet; 75383 Paris Cedex 08, FR

(72) Opfinder: Paul *Credo; FR

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Fremgangsmåde til opvarmning af udhedningsvand i en roesukkerfabrik og anlæg til udøvelse af fremgangsmåden

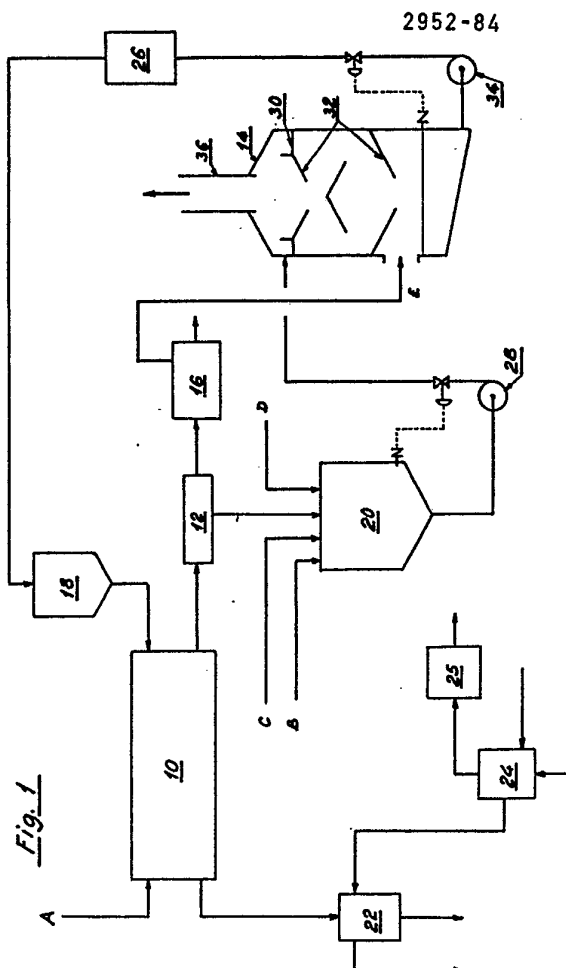
(56) Fremdragte publikationer

DE off.g.skrift nr. 962783

(57) Sammendrag:

2952-84

For at forbedre varmembalancen for en sukkerfabrik udnytter man en del af den frie varme og den latente kondenseringsvarme fra de fugtige udblæsningsluftarter fra en frugtkødstørret (16) og/eller fra et satureringsapparat (25) til at opvarme vandet fra frugtkødspresningen og spødevand, som anvendes til udhedningen. Fortrinsvis bringes vandmasserne, som skal opvarmes, i kontakt med luftarterne i et vasketårn (14).



Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til opvarmning af vand, som anvendes til diffusion, også kaldet udhedning, i en sukkerfabrik og anlæg til udøvelse af fremgangsmåden. Opfindelsen anvendes i roesukkerfabrikker, hvor sukkeret som bekendt udtrækkes af sukkerroer, der er snittet i spåner, ved metodisk udkogning i modstrøm med varmt vand i et apparat kaldet en udhedningskedel. Ved udgangen fra udhedningskedlen får man dels pulp, som presses og tørres, og sukkersaft, som renses, derpå koncentrerer ved fordampning og endelig underkastes en krystallisering i kogeapparatet.

Alle disse operationer kræver betydelig tilførsel af termisk energi, og man har forsøgt at reducere energitilførslen med forskellige midler, især ved til udhedningen (diffusionen) at anvende vand fra presningen af pulpen, opvarmet med vand kondenseret fra fordampningsapparatet og/eller krystalliseringen, og ved at genvinde en del af kalorierne fra udblæsningsluften fra apparatet til tørring af pulpen og fra saturationskedlen, som anvendes til rensning af saften.

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at forbedre varmebalancen for roesukkerfabrikker ved en bedre genvinding af den frie varme og af den latente varme fra kondensering af fugtig udblæsningsluft fra pulptørreapparatet og fra saturationskedlen.

Dette formål opnås ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til opvarmning af vand, som anvendes til diffusion, også kaldet udhedning, i en sukkerfabrik, der omfatter en udhedningskedel (10), en pulppresse (12), en pulptørrer (16) og mindst én saturationskedel (25) til rensning af sukkersaften.

Ifølge den foreliggende opfindelse anvender man en del af den frie varme og af den latente kondenseringsvarme fra fugtig udblæsningsluft fra pulptørreapparatet og/eller fra saturations-

kedlen til at opvarme pulppresse vandet og spædevandet, som anvendes til udhedningen (diffusionen).

5 Ifølge opfindelsen råder man over en meget væsentlig mængde varmt vand, som sædvanligvis anvendes til at opvarme diffusionsvandet, og som kan tjene til at opvarme den kalkholdige saft og den kolde saft fra diffusionen. Fortrinsvis bringes vandmasserne, der skal opvarmes, i kontakt med udblæsningsluften i et vasketårn for at tilvejebringe en direkte varmeveksling. Denne løsning gør det muligt samtidigt at sikre en i
10 hvert fald delvis forsyning af diffusionsvandmasserne og rensning af udblæsningsluften.

Der kan tilsættes Ca^{++} -ioner, især i form af kalk eller calciumcarbonat, til vandet, der skal opvarmes, før det bringes i
15 kontakt med udblæsningsluften for at fjerne i hvert fald en del af de svovloxider, der er indeholdt i udblæsningsluften ved dannelse af calciumsulfit og calciumsulfat, og eventuelt at lette presningen af pulpen.

20 I det tilfælde, hvor udblæsningsluften indeholder stoffer, som er opløselige i vandet, og som er tilbøjelige til at have en uheldig indflydelse på det fortsatte forløb af sukkerfabrikationsprocessen, renses udblæsningsluften, før den bringes i
25 kontakt med vandet, der skal opvarmes. Man kan hertil anvende en vaskevæske, f.eks. vand med Ca^{++} -ioner, som dernæst delvis føres rundt igen og delvis underkastes en dekantering for at udskille en væske, som sendes tilbage, fra kalkslam, som blandes med vandet, der skal opvarmes.

30 Man kan også i det tilfælde opvarme vandmasserne, før de anvendes til diffusionen (også kaldet udhedning) ved hjælp af en mellemliggende væske, som bringes i kontakt med den varme udblæsningsluft, og som overfører luftens kalorier til det vand,
35 der skal opvarmes, i en varmeveksler med rør eller plader.

Opfindelsen vedrører tillige et anlæg til opvarmning af vand, som anvendes til udhedning i en sukkerfabrik, der omfatter en

udhedningskedel (10), en pulppresse (12) og en pulptørrer (16), og mindst en saturationskedel (25), som er ejendommeligt ved, at anlægget omfatter et i og for sig kendt vasketårn (14) udstyret med skråtstillede skilleplader (32), og forsynet med
5 en væskefordelingsanordning og med en luftafgang (36) i sin øverste del og med en væskeopsamler og en tilgang i sin nederste del, med organer til at forbinde luftafgangen (36) fra pulptørrer (16) til lufttilgangen i vasketårnet (14) og med organer, der forbinder vasketårnets væskefordelingsanordning
10 (30) til vandudløbet fra pulppressen (12) og/eller til en vandkilde.

Hvis det er nødvendigt at lade udblæsningsluften gennemgå en indledende rensning, kan man indrette organer til at indsprøjte en vaskevæske i tilgangsrøret for udblæsningsluften i tårnets bund, og denne vaskevæske kan opsamles i et dertil indrettet rum i bunden af tårnet, samt organer til permanent at lade vaskevæsken cirkulere mellem dette rum og indsprøjtningsorganerne, endvidere et dekanteringsapparat, som fyldes fra et
15 overløb i rummet, udtømningsorganer for dekanteringsapparatets klarede væsker, og organer til at føre slam fra dekanteringsapparatet til indgangen for vandmasserne, som skal opvarmes i tårnet.

25 Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere ud fra et eksempel og under henvisning til de ledsagende tegninger, der som ikke begrænsende eksempler viser to udførelsesformer ifølge opfindelsen, og hvor

30 fig. 1 er et diagram over en del af en sukkerfabrik, og viser en fremgangsmåde ifølge opfindelsen, og

fig. 2 viser et vasketårn til udøvelse af en fremgangsmåde ifølge opfindelsen med en indledende rensning af udblæsningsluften.
35

Anlægget, der er vist skematisk i fig. 1, omfatter et diffusionsapparat, også kaldet en udhedningskedel 10, en pulppresse

12, et vasketårn 14, en pulptørrer 16, beholdere 18, 20 og varmevekslere 22, 24 og 26.

5 Sukkerroespånerne indføres ved A i den ene ende af udhednings-
kedlen 10. Ved den samme ende udtager man den relativt kolde
sukkersaft, som opvarmes i varmeveksleren 22 med varmt vand,
som tilføres fra fordampere, som anvendes til koncentrering af
saften. Før de anvendes i varmeveksleren 22, har disse vand-
10 masser i varmeveksleren 24 afgivet en del af deres kalorier
til den kalkholdige saft, som dernæst sendes ind i en satura-
tionskedel 25.

I den anden ende af udhedningskedlen 10 indfører man varme
vandmasser fra beholderen 18, og man udtrækker pulp, som pres-
15 ses i pressen 12 og derpå tørres i tørreapparatet 16. Presse-
vandet fra pulpen filtreres og sendes over i karret 20, hvor
det blandes med frisk vand B og med kondensater C. Man indfø-
rer også i dette kar ved D kalkmælk eller skum eller slam fra
rensningen af saften og indeholdende Ca^{++} -ioner.

20 Disse vandmasser føres af en pumpe 28 til vasketårnet 14, hvor
de opvarmes af varm luft, som indføres ved E i bunden af tår-
net.

25 Tårnet 14 har et cirkulært tværsnit og har for oven en ring-
formet fordeler 30 og en række keglestubformede skilleplader
32, som er anbragt skråt og i indbyrdes lodret afstand på en
sådan måde, at vandmasserne, som tilføres fordeleren, spreder
sig ved at strømme ud over kanten på den øverste skilleplade,
30 risle langs denne, derpå som regn falde ned på skillepladen
anbragt nedenunder og falder således fra skilleplade til skil-
leplade indtil bunden af tårnet.

Under deres fald møder vandmasserne den varme og fugtige luft,
35 som cirkulerer nede fra og op efter i tårnet. I det viste ek-
sempel kommer luften fra pulptørrer 16. Ved berøringen med
luften varmes vandmasserne op, idet de absorberer en del af

luftens frie varme og den latente varme ved kondensering af en del af vanddampen, som er indeholdt i denne luft. Samtidig sker en fjernelse af størstedelen af luftens indhold af SO_2 , som forbinder sig med Ca^{++} -ionerne i vandet til dannelse af sulfiter og sulfater og til forsyning af vandet.

De opvarmede og forsyrede vandmasser føres af en pumpe 34 til beholdere 18. Varmeveksleren 26, opvarmet af damp fra en fordamper, gør det muligt at holde vandmassernes temperatur på en bestemt værdi. Arbejdsbetingelserne for vasketårnet er valgt således, at den varmemængde, som tilføres af denne varmeveksler, er meget lille eller endog nul ved normal drift.

Vandmassernes pH-værdi justeres på kendt måde ved tilsætning af svovlsyre til karret 18.

Den afkølede luft afgår for oven i tårnet 14 gennem en skorsten 36. Den kan føres tilbage til pulptørrreren eller sendes ind i en varmeveksler for at opvarme den luft, som anvendes til en fortørring af pulpen.

Med luftarter på 120°C kan man f.eks. opvarme samtlige vandmasser ved udhedningen fra 55°C til 80°C .

Opfindelsen gør det muligt at levere et meget væsentligt supplement af varmt vand til opvarmningen af den kolde saft fra udhedningen og af den kalkholdige saft. For et anlæg, der er indrettet til den klassiske opvarmningsmetode for vandmasserne ved udhedningen med 350 kg vand ved 95° per ton sukkerroer, kan man ifølge opfindelsen råde over 850 kg vand/ton roer ved samme temperatur. Den varmemængde, som genvindes, vil være af størrelsesordenen fra 13 til 15 mega kalorier per ton sukkerroer, hvilket udgør en besparelse på 5 til 5,5% af sukkerfabrikkens totale forbrug.

Når udblæsningsluften fra pulptørrreren indeholder stoffer, som er opløselige i vandet, og som kan have en uheldig indflydelse

på rensningsniveauet, fordampningen eller krystalliseringen, bør luften underkastes en indledende rensning før den bringes i berøring med vandet, som skal opvarmes. Hertil anvender man det i fig. 2 viste apparat, som i det væsentlige består af et

5 vasketårn 14' og en dekanteringsenhed 40. Den nederste del af tårnet er opdelt af et cylindrisk aflukke 42 i en central brønd 44, som modtager de opvarmede vandmasser, der falder ned fra den nederste skilleplade 32', og et ringformet rum 46. Et

10 tilløb for vand til rummet 46 er indrettet ved F, såvel som et indløb G for kalkmælk eller skum eller slam fra sukkerfabrikken. En pumpe 48 udtager vaskevæsken i rummet 46 og føder en indsprøjtningsanordning 50 placeret på tilgangsrøret 52 for luften til tårnet. Et overløb 54 placeret i rummet 46 gør det muligt at forsyne dekanteringsenheden 40. Et afløb for den

15 klarede væske er indrettet ved H for oven i dekanteringsenheden. Kalkslammet indeholdende calciumsulfit og sulfat udtages fra dekanteringsenheden af en pumpe 56 og blandes med vandet til opvarmning, og den således dannede blanding tilføres fordeleren 30' i vasketårnet. Herved bliver det muligt at fjerne

20 størstedelen af de opløselige stoffer i luften med den vaskevæske, som ledes bort fra dekanteringsenheden.

I stedet for udblæsningsluften fra pulptørreeren kan man i vasketårnet anvende udblæsningsluften fra saturationskedlen eller

25 -kedlerne 25, som anvendes til rensning af saften. Med den fugtige luft fra saturationen ved 85°C, kan man f.eks. opvarme vandet fra 40 til 80°C. Dette varme vand kan anvendes som diffusionsvand, idet carbondioxid er meget lidt opløselig i vand ved 80°C, eller som en mellemvirkende væske til at opvarme

30 diffusionsvandet i en varmeveksler med indirekte udveksling. Denne sidste løsning kan anvendes, hvis luften indeholder bestanddele, som er opløselige i diffusionsvandet og kan forstyrre de efterfølgende operationer ved sukkerfremstillingen.

P a t e n t k r a v.

1. Fremgangsmåde til opvarmning af vand, som anvendes til
5 diffusion, også kaldet udhedning, i en sukkerfabrik, der om-
fatter en udhedningskedel (10), en pulppresse (12), en pulp-
tørrer (16) og mindst én saturationskedel (25) til rensning af
sukkersaften, k e n d e t e g n e t ved, at man anvender en
10 del af den frie varme, og af den latente kondenseringsvarme
fra den fugtige udblæsningsluft fra pulptørreren (16) og/eller
fra saturationsapparatet (25) til at opvarme pulppressevand
og spædevandet, som anvendes til udhedningen.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved,
15 at vandet som skal opvarmes bringes i direkte kontakt med ud-
blæsningsluften i et vasketårn (14).
3. Fremgangsmåde ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved,
20 at man tilsætter Ca^{++} -ioner, f.eks. i form af kalk eller cal-
ciumcarbonat til vandet, der skal opvarmes, før det bringes i
berøring med udblæsningsluften.
4. Fremgangsmåde ifølge krav 2 eller 3, k e n d e t e g -
n e t ved, at udblæsningsluften underkastes en indledende
25 rensning, før de bringes i berøring med vandet, som skal op-
varmes, ved at udblæsningsluften bringes i berøring med en
vaskevæske, som dernæst underkastes en dekantering for at
udskille en klaret væske, som føres tilbage, fra kalkslam, som
blandes med vandet, som skal opvarmes.
30
5. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved,
at vandmasserne, som anvende til udhedningen, opvarmes ved
indirekte varmeveksling med en mellemliggende væske, som brin-
ges i direkte kontakt med udblæsningsluften.
35
6. Anlæg til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1-5,
k e n d e t e g n e t ved, at anlægget omfatter et i og for

sig kendt vasketårn (14) udstyret med skråtstillede skilleplader (32), og forsynet med en væskefordelingsanordning (30) og med en luftafgang (36) i sin øverste del og med en væskeopsamler og en lufttilgang i sin nederste del, med organer til at
5 forbinde luftafgangen fra pulptørreeren (16) til lufttilgangen i vasketårnet og med organer, der forbinder vasketårnets væskefordelingsanordning (30) til vandudløbet fra pulppressen og/eller til en vandkilde.

10 7. Anlæg ifølge krav 6 til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at det omfatter organer (50) til at indsprøjte en vaskevæske i et rør (52), som tilfører udblæsningsluften til tårnets bund, hvilken vaskevæske opsamles i et rum (46) indrettet i bunden af tårnet, organer
15 (48) til permanent at lade vaskevæsken cirkulere mellem dette rum og indsprøjtningsorganerne (30), en dekanteringsenhed (40), som fødes fra et overløb (54) i dette rum, udtømningsorganer for den klarede væske fra dekanteringsenheden, og organer (56) til at føre kalkslam fra dekanteringsenheden til indgangen for den væske, der skal opvarmes i tårnet.
20

25

30

35

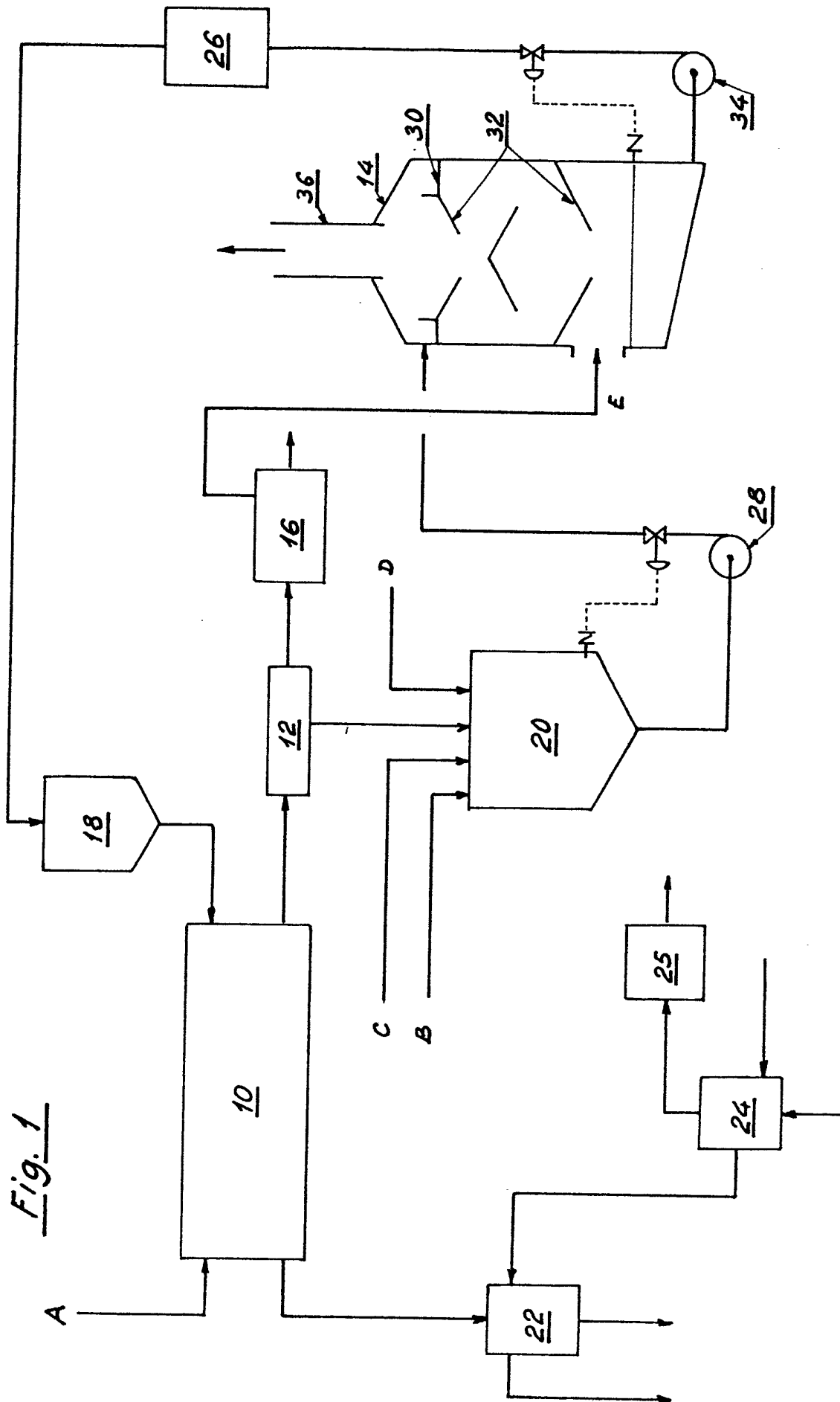


Fig. 2