



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 1618/83

(51) Int.Cl.⁵ B 01 D 50/00

(22) Indleveringsdag: 13 apr 1983

(24) Løbedag: 13 aug 1982

(41) Alm. tilgængelig: 13 apr 1983

(44) Fremlagt: 11 feb 1991

(86) International ansøgning nr.: PCT/EP82/00171

(86) International indleveringsdag: 13 aug 1982

(85) Videreførelsesdag: 13 apr 1983

(30) Prioritet: 14 aug 1981 DE 3132292

(71) Ansøger: *LOHMANN GMBH & CO. KG; Irlicher Strasse 55; 5450 Neuwied 12, DE

(72) Opfinder: Peter *Barth; DE

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

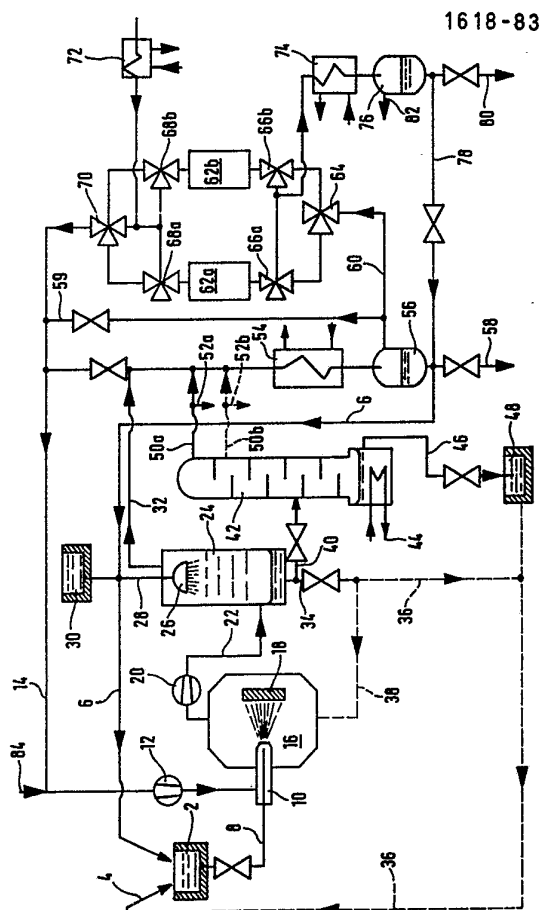
(54) Fremgangsmåde til fjernelse af forureninger fra en opløsningsmiddeldampholdig gasstrøm og anlæg til brug ved udøvelse af fremgangsmåden

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

1618-83

Faste og flydende, især højt kogende forureninger, fjernes fra en opløsningsmiddeldampholdig gasstrøm ved, at man vasker gasstrømmen med kondensatet af en eller flere deri indeholdte opløsningsmiddeldampe, fortrinsvis med den fraktion, som har den største affinitet over for de forureninger, der skal fjernes. Det til vask anvendte opløsningsmiddel, der kan være en blanding, føres hensigtsmæssigt tilbage i processen igen efter en destillativ fraskillelse fra forureningerne, fortrinsvis efter fjernelse fra gasstrømmen ved kondensation og/eller adsorption. Gasstrømmen kan føres tilbage til fordampningsrummet, hvor den på ny tilføres opløsningsmiddeldampe.



1618-83

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til fjernelse af forureninger fra en opløsningsmiddel-dampholdig gasstrøm og anlæg til brug ved udøvelse af fremgangsmåden.

5 På grund af pålæg fra lovgivningens side og/eller af økonomiske grunde må der ved produktions- og arbejdsprocesser tilbagevindes frigjorte opløsningsmidler bortset fra vand. Sådanne produktions- og arbejdsprocesser omfatter kemiske reaktioner, f.eks. polymere-
10 risationsreaktioner, fældningsreaktioner, termiske dekomponeringsreaktioner og lignende; til arbejdsprocesserne hører f.eks. overtrækning, imprægnering eller påsprøjtning af vilkårlige genstande med opløsninger. Når opløsningsmidlet fjernes ved fordampning i en varm
15 bærerogasstrøm, kan også de ikke flygtige eller tungt flygtige opløsningsmiddelbestanddele følge med gasstrømmen som forureninger. Denne fare forekommer især ved sprøjtetørring af opløsninger eller ved påsprøjtning af genstande med overtræks- og imprægneringsopløsninger,
20 f.eks. i malerteknikken. Forureningerne kan være faste eller flydende, især højt kogende stoffer, f.eks. polymere malings- og lakpartikler, fra polymerisater stammende restmonomere, katalysatorsubstanser, pigmenter, støvpartikler, produkter fra termiske dekomponeringer,
25 såsom tjære- og harpiksagtige produkter eller pyroprodukter samt aggressive eller korroderende stoffer.

For at disse stoffer ikke skal slippe ind i kondensations- eller adsorptionsdelen i et opløsningsmiddel-genvindingsanlæg og der føre til forureninger eller forure-
30 ne det genvundne opløsningsmiddel eller den genvundne opløsningsmiddelblanding, må den gasstrøm, der indeholder opløsningsmiddeldampene samt forureningerne, renses forud. Ved udtrykket opløsningsmiddel skal der her og overalt i beskrivelsen forstås et enkelt opløsningsmiddel
35 såvel som en opløsningsmiddelblanding af flere individuelle opløsningsmidler.

Til fjernelse af forureninger i form af faste eller flydende svævepartikler kendes mekaniske anlæg, såsom cykloner eller filtre, til hvis drift der med henblik på rensningsvirkningen dog må anvendes relativ megen energi.

5 Tilsvarende gælder for elektrofiltre.

Det er endvidere kendt, at meget fint støv, der på grund af sin ringe partikeldiameter ikke kan fanges i en centrifugaludskiller, kan udskilles, såfremt man sprøjter vand i centrifugaludskilleren (jfr. f.eks. Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie, bind 1 (1951) side 374). Ved en
10 sådan vask bindes de fineste støvpartikler til vaskevæskens, som fjernes fra luftstrømmen ved hjælp af dråbefangere.

Udskillelsen af svævepartikler ved vask med vand har dog ved en gasstrøm indeholdende opløsningsmiddelampe den
15 ulempe, at vandet absorberer dampene fra de med vand blandbare opløsningsmidler, hvorved opløsningsmidlerne går tabt eller kun kan genvindes med stor udgift til følge, da de i almindelighed kun er indeholdt i vaskevandet i en ringe koncentration. Endvidere er det således ved opløsningsmiddelblandinger, at de hydrofobe opløsningsmiddelkomponenter ikke udvaskes af dampblandingen, medens der samtidig
20 går en del af vaskevandet over i dampfasen. Ved den efterfølgende kondensation opnår man en tofaseblanding, hvis hydrofobe komponenter hyppigt er emulgeret i den vandige fase, således at faseadskillelsen besværliggøres. På grund af udvaskningen af de hydrofile opløsningsmiddelkomponenter svarer sammensætningen af de hydrofobe opløsningsmiddelkomponenter ikke længere til den oprindelige sammensætning, således at opløsningsmidlet ikke længere kan tilbageføres i processen uden videre, men må beriges med en
25 frisk hydrofil opløsningsmiddelkomponent.
30

Endelig drejer det sig for de udvaskede svævepartiklers vedkommende i mange tilfælde om stoffer, som det kan

betale sig at genvinde, f.eks. lak- eller harpikspartikler. Når disse partikler foreligger i en vandig suspension, er en oparbejdning yderst vanskelig.

5 Fra DE-patentskrift nr. 25 11 181 kendes en fremgangsmåde til rensning af spildgasser, der er forurenede med organiske forureninger. De organiske forureninger udvaskes ved hjælp af en i den flydende fase tilført højt-kogende organisk olie. Disse olier er i regelen ikke bestanddele i processen og må yderligere indføres i
10 processen. Såfremt disse olier indgår i processen i enkelte tilfælde, så må de fjernes på samme måde som forureninger, dvs. de anvendes ikke blot til fjernelse af andre forureninger.

15 Det tilsigtes med den foreliggende opfindelse at undgå de ved den kendte vaskefremgangsmåde medfølgende ulemper og at tilvejebringe en fremgangsmåde samt et anlæg til fjernelse af forureninger fra en opløsningsmiddelamp-holdig gasstrøm, ved hvilken på den ene side forurenin-
20 gerne fjernes effektivt, og på den anden side opnås fra gasstrømmen et opløsningsmiddel eller en opløsningsmiddelblanding, der så vidt muligt er genanvendelig uden særlig udgift.

25 Dette opnås ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, der er ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 1 angivne.

Fortrinsvis vasker man gasstrømmen med en opløsningsmiddelkondensatfraktion, som har den største affinitet til de forureninger, der skal fjernes. Herved forbedres ikke blot udvaskningseffekten, men forureningerne opnås
30 også på en form, på hvilken de uden særlig oparbejdning kan tilbageføres i processen igen, når det drejer sig om værdifulde stoffer. F.eks. har harpikspartikler en stor affinitet til hydrofobe opløsningsmidler, hvorved der ved

udvask opnås en umiddelbart genanvendelig harpiksopløsning. Alment foretrækkes det at udvaske polære stoffer med polære opløsningsmidler og ikke-polære stoffer med ikke-polære opløsningsmidler.

- 5 Ved hjælp af opløsningsmidlerne udfældes fra gasstrømmen faste og flydende svævepartikler samt komponenter, hvis størkningspunkt ligger over temperaturen af det til vasken anvendte opløsningsmiddel.

10 Fortrinsvis udfører man vasken ved en temperatur, ved hvilken der indstiller sig en ligevægt mellem de ved vasken kondenserende og fordampende andele af opløsningsmidlet. Dette fører til, at mængden af det i vaskeprocessen sig befindende opløsningsmiddel i denne ligevægt hverken formindskes eller forøges. Gasstrømmen indeholder efter vasken det tilbagevundne opløsningsmiddel
15 i større renhed eller i ønsket blandingsforhold, således at det tilbagevundne produkt kan anvendes i processen igen uden særlig oparbejdning.

20 Man kan også sætte hjælpestoffer til det opløsningsmiddel, der anvendes til vasken, hvilke hjælpestoffer binder de forureninger, der skal fjernes fra gasstrømmen, kemisk og/eller fysisk. Herved drejer det sig i første række om forstyrrende forureninger, f.eks. om korroderende dekomponeringsprodukter. Således kan syrer f.eks.
25 fjernes derved, at man sætter alkaliske stoffer til opløsningsmidlet. Også det omvendte er tænkeligt, dvs. at man til fjernelse af alkaliske forureninger sætter syrer til opløsningsmidlet. Hjælpestoffer, som binder de forureninger, der skal fjernes, fysisk, er f.eks. adsorptionsmidler, der kan sættes til opløsningsmidlet til
30 fjernelse af forstyrrende lugtstoffer. Hjælpestofferne kan også tjene til at forstærke den fysiske affinitet for opløsningsmidlet for på denne måde at befordre den fuld-

stændige udskillelse af forureningerne.

5 Sådanne hjælpestoffer er f.eks. hjælpeopløsningsmidler, som har en højere affinitet til de forureninger, der skal fjernes, end det egentlige vaskeopløsningsmiddel. Hertil tæller f.eks. ikke-polære opløsningsmidler, der kan tilsættes til bedre fjernelse af tjærepartikler fra en blanding af polære vaskeopløsningsmidler.

10 Man kan tilbageføre det til vask anvendte opløsningsmiddel enten sammen med de udskilte forureninger eller efter fraskillelse af forureningerne i processen. I første tilfælde drejer det sig om genanvendelige forureninger, f.eks. harpiks- eller polymerpartikler; i det andet tilfælde drejer det sig i regelen om forureninger, der ikke eller kun i begrænset grad er genanvendelige, f.eks. sønderdelingsprodukter, korroderende stoffer og andre miljøskadelige stoffer. Disse stoffer kan efter fraskillelse af opløsningsmidlet f.eks. brændes eller på anden måde overføres i nyttige stoffer.

20 Fraskillelsen af forureningerne kan ske ved filtrering eller centrifugering, når det drejer sig om forureninger, som er uopløselige i opløsningsmidlet, eller som sammen med de eventuelt anvendte hjælpestoffer danner uopløselige reaktionsprodukter eller adsorptionskomplekser. Det anvendte opløsningsmiddel tilbageføres derpå i flydende form i processen eller anvendes som vaskeopløsningsmiddel.

30 Hyppigt sker fraskillelsen af forureningerne dog ved destillation eller fraktionering, hvorved opløsningsmidlet dannes på dampform og først kan føres tilbage til gasstrømmen, hvorfra det så, eventuelt sammen med de oprindeligt indeholdte opløsningsmiddeldampe og de ved

vasken fordampede andele kan genvindes ved kondensation og/eller adsorption.

I mange tilfælde er en kondensation tilstrækkelig, især når man fører den for opløsningsmiddelampe mere eller mindre befriede gasstrøm til fornyet opladning med opløsningsmiddelampe i processen. Hyppigt kobler man dog en adsorption til kondensationen, især når gasstrømmen ledes ud i atmosfæren, eller når det kommer an på at tilbageføre en i vidtgående grad for opløsningsmiddelampe og eventuelt også for forstyrrende forureninger (f.eks. flygtige lugtstoffer) befriet gasstrøm til processen.

Tilbageføringen af gasstrømmen er særlig hensigtsmæssig, når gasstrømmen er en inert gas. Anvendelsen af inerte gasser er anbefalelsesværdig i forbindelse med brændbare eller eksplosionsfarlige opløsningsmidler. Den foretrukne inertgas er nitrogen. Desuden kan anvendes ædelgasser, carbondioxid samt forbrændingsproduktgasser med et mindre oxygenindhold.

Den foreliggende opfindelse angår endvidere et anlæg til brug ved udøvelse af den i det foregående beskrevne fremgangsmåde, hvilket anlæg er ejendommeligt ved, at det omfatter følgende apparater:

Et vaskeapparat, der er forsynet med tilledninger for en forurenede, opløsningsmiddelampelig gasstrøm og for et i det mindste delvis fra opløsningsmiddelampene udvundet opløsningsmiddelkondensat samt med fraledninger for den forureninger befriede gasstrøm og for det forurenede opløsningsmiddel, herunder en forurenede opløsningsmiddelblanding; en efter vaskeapparatet anbragt adskiller til at skille det forurenede opløsningsmiddel i en forurenede fraktion og i en fraktion indehol-

dende opløsningsmidlet på væskeform eller på dampform; og et efter vaskeapparatet eller adskilleren anbragt kondensations- og/eller adsorptionsapparat til genvinding af et opløsningsmiddelkondensat fra gasstrømmen.

Adskilleren kan f.eks. være et filtrerings- eller centrifugeringsapparat, når forureningerne er uopløselige i opløsningsmidlet. I dette tilfælde kan vaskeopløsningsmidlet uden videre oparbejdning føres tilbage i processen eller på ny anvendes som vaskevæske, således at kondensations- og/eller adsorptionsanlægget til kondensation eller adsorption af opløsningsmiddeldampene fra vaskeanlægget kan være tilsluttet umiddelbart efter.

Adskilleren er dog hyppigt et destillationsapparat, hvori det forurenede opløsningsmiddel kan skilles i en bundfraktion indeholdende forureningerne og i en eller flere topfraktioner indeholdende opløsningsmidlet eller opløsningsmidlerne. Den eller de gasformige topfraktioner føres derpå ind i kondensations- og/eller adsorptionsanlægget efter adskilleren.

Adsorptionsanlægget er af de i det foregående anførte grunde fortrinsvis tilsluttet efter kondensationsanlægget. Det ene eller begge af disse anlæg har en med et fordampningsrum til fornyet tilførsel af opløsningsmiddeldampe til gasstrømmen forbundet ledning for gasstrømmen, der helt eller delvis er befriet for opløsningsmiddeldampe. Fordampningsrummet kan være et kammer, i hvilket en genstand overtrækkes med en behandlingsopløsning, imprægneres eller sprøjtemales, hvorpå opløsningsmidlet eller opløsningsmiddelblandingen afdampes. Den behandlede genstand kan dog også overtrækkes med behandlingsopløsningen, imprægneres eller sprøjtemales uden

for fordampningsrummet og derpå bringes ind i fordampningsrummet til afdampning af opløsningsmidlet. Til hurtigere afdampning af opløsningsmidlet opvarmes den genstand, der behandles. I fordampningskammeret kan
5 der også befinde sig en båndtørrer, på hvilken de genstande, der skal tørres, bevæges og f.eks. opvarmes med varmestraler. Fordampningsrummet behøver ikke at være lukket til alle sider, dvs. behandling og tørring kan f.eks. også ske nedenunder et aftræk, når der som
10 bærerergas anvendes luft.

Anlægget ifølge opfindelsen forklares nærmere ved hjælp af tegningen, hvorpå

der i en blandebeholder 2 blandes et stof, der bagefter forekommer som forurening i gasstrømmen (fra ledning 4),
15 med det fra en ledning 6 kommende opløsningsmiddel og opløses deri. Stoffet er f.eks. et filmdannende plastmateriale eller et klæbestof, der er opløseligt i organiske opløsningsmidler. Opløsningen af stoffet flyder gennem en ledning 8 til en forstøverdyse 10, hvor den ved hjælp af
20 en med en kompressor 12 fortættede gasstrøm fra en ledning 14 forstøves i et fordampningskammer 16 og sprøjtes på en genstand 18. I det fortrinsvis opvarmede fordampningskammer 16 fordamper opløsningsmidlet. Samtidig dannes der en sky af svævepartikler af plastmaterialet eller klæbestoffet,
25 der må fjernes som forureninger fra den opløsningsmiddel-dampholdige gasstrøm. Til dette formål ledes gasstrømmen over en udsugningsblæser 20 og ledes via en tilledning 22 ind i vaskeapparatet 24. Dette kan være en fyldlegemevaskekolonne, som over en bruser 26 og en tilledning 28 tilføres
30 et i det mindste delvis af opløsningsmiddelampe udvundet kondensat fra ledningen 6. En del af opløsningsmidlet tilføres som frisk opløsningsmiddel fra en forrådsbeholder 30 for at udligne opløsningsmiddeltab eller for at variere

opløsningsmiddelblandingsens sammensætning på ønsket måde.
I ledningen 28 kan der efter behov også være varme-
eller køleindretninger for at indstille temperaturen
for det til bruseren 26 førte opløsningsmiddel såle-
des, at der indstiller sig den ønskede ligevægt mellem
5 andele af kondenserende og fordampende opløsningsmiddel
ved vasken. Temperaturreguleringen kan dog også foretages
ved køling eller opvarmning af vaskeapparatet eller gas-
strømmen.

10 Det til vasken anvendte opløsningsmiddel kan også til-
sættes hjælpestoffer (f.eks. syrer, baser eller adsorp-
tionsmidler). Disse tilsættes hensigtsmæssigt det
friske opløsningsmiddel i forrådsbeholderen 30, men kan
også indføres på et andet passende sted i vaskeapparatet
15 24.

Vaskeapparatet 24 er forsynet med en afledning 32 for
den for forureninger befrieede gasstrøm og med en af-
ledning 34 for det forurenede opløsningsmiddel. Når
denne opløsning (f.eks. en harpiks- eller klæbestof-
20 opløsning) uden videre kan genanvendes, så kan man
lede den tilbage over den med stiplede linie viste led-
ning i blandebeholderen 2, hvor den ved tilsætning af
nyt plastmateriale eller klæbestof igen kan opkoncen-
treres. Endvidere kan man tilbageføre opløsningen gen-
25 nem den stiplede viste ledning 38 til fordampningskam-
meret, hvor opløsningsmidlet fordampes. De som inddamp-
ningsrest tilbageblivende forureninger kan, når det ikke
længere drejer sig om værdifulde stoffer, forbrændes.

Skal der dog foretages en adskillelse, så ledes opløs-
ningen over en ledning 40 ind i adskilleren 42. Adskil-
30 leren kan f.eks. være et filtrerings- eller centrifuge-
ringsapparat, når forureningerne ikke er opløselige i
opløsningsmidlet.

I det som eksempel viste anlæg er adskilleren 42 et destillationsapparat, dvs. en fraktioneringskolonne, hvori det forurenede opløsningsmiddel kan skilles i en forureningerne indeholdende bundfraktion og en eller flere opløsningsmiddeldampene indeholdende topfraktioner. Fraktioneringskolonnen kan også være opvarmet ved hjælp af en varmespiral 44 og har en afledning 46, der fører til en samlebeholder 48, fra hvilken bundfraktionen enten over en ledning 36 kan føres ind i blandebeholderen 2 eller over en ledning 38 ind i fordampningskammeret 16, alt efter om de fraskilte forureninger er genanvendelige eller ikke.

Den opløsningsmiddeldampe indeholdende topfraktion kan via en ledning 50a føres ind i afledningen 32 fra vaskeapparatet. Om ønsket kan en del af topfraktionen fraføres over den som stiplede linie viste ledning 52a, hvorved sammensætningen af opløsningsmiddeldampene i afledningen 32 kan varieres. Der kan også fratages flere topfraktioner (vist ved den stiplede ledning 50b) fra adskilleren 42, hvorved ledningen 52b i forbindelse med afledningen 52a kan anvendes dertil, for at forholdet mellem de enkelte opløsningsmiddeldamp-fraktioner, der indføres i ledningen 32, kan varieres.

Fra ledningen 32 når gasstrømmen med det oprindelige indhold af opløsningsmiddeldampe, de ved vasken i vaskeapparatet 24 afdampede andele og topfraktionen eller topfraktionerne fra ledningerne 50a og 50b ind i køleren 54, hvor størstedelen af opløsningsmiddeldampene i afhængighed af temperaturen for kølemidlet udkondenserer. Opløsningsmiddelkondensatet samles i en udskiller 56 og kan enten over ledningen 6 føres til blandebeholderen 2, til forrådsbeholderen 30 eller direkte gennem tilledningen 28 ind i vaskeapparatet 24. Ved indstilling af temperaturen i køleren 54 er en yderligere regulering af

temperaturen for det i vaskeapparatet 24 ankomne opløsningsmiddel mulig. Opløsningsmiddelkondensatet kan via ledningen 58 fratages, når anlægget sættes ud af drift, eller når opløsningsmidlet skal udskiftes.

5 Såfremt der ikke anvendes nogen fraktioneringskolonne, og koncentrationen af opløsningsmiddel dampen i gasstrømmen i ledningen 32 er forholdsvis lav, så kan det af køleren 54 og opløsningsmiddeludskilleren 56 bestående kondensationsanlæg undlades. I dette tilfælde føres den opløsningsmiddel dampholdige gasstrøm fra ledningen 32 via ledningen 59 umiddelbart ind i ledningen 14.

Er på den anden side kondensationen af opløsningsmiddel dampen i køleren 54 utilstrækkelig eller indeholder gasstrømmen ukondenserbare forureninger (f.eks. lugtstoffer), så udfører man hensigtsmæssigt endnu en adsorption. Til dette formål ledes gasstrømmen over ledningen 60 ind i det af adsorberne 62a og 62b bestående adsorptionsanlæg, og det over ventilerne 64, 66a, 68a og 70 gennem adsorberen 62a, medens indholdet af adsorberen 62b, der i en forudgående driftsfase blev tilført opløsningsmiddel, netop desorberes. Til dette formål tilføres i en varmeveksler 72 opvarmet gas over en ventil 68b gennem adsorberen 62b. Den desorberede opløsningsmiddel dampholdige gas strømmer over ventilen 66b ind i køleren 74, hvor opløsningsmiddel dampene udkondenserer. Opløsningsmiddelkondensatet samler sig i opløsningsmiddeludskilleren 76 og kan enten (over ledningen 78) forenes med opløsningsmiddelkondensatet fra opløsningsmiddeludskilleren 76 eller (over ledningen 80) fraføres. Desorptionsgassen fjernes over ledningen 82 eller kan føres i kredsløb, når det drejer sig om en inert gas.

Den fra adsorbereren 62a i ledningen 14 strømmende gas er praktisk taget fri for opløsningsmiddeldampe og kan anvendes som forstøvningsgas i forstøverdysen 10. Til udligning af inertgastab kan der indtages frisk gas gennem ledningen 84.

Når kapaciteten af adsorbøren 62a er udtømt, indstilles adsorbereren 62b på adsorption, hvorved den opløsningsmiddeldampholdige gasstrøm strømmer ud af ledningen 60 gennem ventilerne 64 og 66b, i adsorbereren 62b befries for opløsningsmiddeldampe og strømmer gennem ventilerne 68b og 70 ind i ledningen 14. Samtidig indstilles adsorbereren 62a på desorption, hvorved den opvarmede gasstrøm strømmer over ventilerne 68a og 66a ind i køleren 74, hvor de i adsorbereren 62a desorberede opløsningsmiddeldampe udkondenserer.

I de efterfølgende eksempler er forklaret nogle anvendelsesmuligheder for fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

EKSEMPEL 1

Til forædling af overfladen af garvede dyrehuder besprøjtes disse i et fordampningskammer, der ligner kammeret 16, med en opløsning, som indeholder en filmdannende polymer og uorganiske pigmenter i en blanding af organiske opløsningsmidler (cyclohexanon, toluen, methylethylketon, acetone). Den fra fordampningskammeret frasugede gasstrøm indeholder opløsningsmiddeldampe, pigmentpartikler og kugleformige polymerpartikler. Gasstrømmen vaskes i vaskeanlægget 44 med acetone. Den fra gasstrømmen ved kondensation tilbagevundne opløsningsmiddelblanding er fri for pigmenter og polymere og indeholder den oprindeligt anvendte opløsningsmiddelblanding i et praktisk taget uændret forhold.

Det ved vaskeprocessen i vaskeanlægget 24 dannede koncen-

trat af pigment og polymere udgør ca. 15% af det i påsprøjtningsprocessen indførte faste stof. Ved afslutningen af produktionen af laget forøges temperaturen i vaskeanlægget så meget, at viskositeten for vaskevæsken ved yderligere fordampning af opløsningsmiddel stiger, så den ligger i området for viskositeten for det oprindeligt påsprøjtete produkt. Koncentratet kan uden videre oparbejdning anvendes ved næste sprøjting.

10 Efter dette eksempel blev der ikke foretaget nogen destillativ adskillelse af forureningerne fra opløsningsmiddelblandingen i et særligt adskillelsesanlæg.

EKSEMPEL 2

15 Den fra et fordampningskammer (i dette tilfælde en tørrer) fraførte gasstrøm indeholder methanol med 4-6% phenolforureninger, som ved den til grund liggende lagpåføringsproces anvendes som monomere. Som vaskeopløsning i vaskeanlægget 24 anvendes methanol med et indhold på 0,5-5% kaliumhydroxid. Ved dannelse af kaliumphenolater

20 i vaskeopløsningen nedsættes phenolindholdet i gasstrømmen til mindre end 0,1%, således at den derfra udvundne methanol uden yderligere destillativ adskillelse eller en særlig mellembehandling kan føres tilbage til produktionsprocessen.

25 Til fuldstændig fraskillelse af kaliumphenolaterne fra methanol tilføres et nålevliesstof (filt) ved afslutningen af produktionsprocessen med den fra vaskeanlægget udtagne opløsning, og det føres tilbage til fordampningskammeret. Der fordamper den som opløsningsmiddel tjenende

30 methanol, går over i gasstrømmen og tilbagevindes ved kondensation. Det kaliumphenolater indeholdende nålevlies

gøres uskadeligt for omgivelserne ved forbrænding.

EKSEMPEL 3

Ved overtrækningen af fladematerialer med en opløsning af polyacrylater indeholder den fra fordampningskammeret (i dette tilfælde en tørrer) undvigende gas foruden benzin (kp. 65-95 °C) ca. 3 vægtpct. (baseret på den anvendte mængde polymer) i gasfasen overgået monomer 2-ethylhexylacrylsyreester. Denne bliver på grund af sit højere kogepunkt i det med benzin forsynede vaskeanlæg fjernet i så høj grad, at der i det ved kondensation genvundne opløsningsmiddel gaschromatografisk kun kan eftervises spor deraf.

EKSEMPEL 4

Overtrækningen af papir som bærer materiale med opløsninger af organiske polymere (som klæbestoffer) og den påfølgende tørring i et fordampningskammer fører til en spildgasstrøm, der foruden acetone og benzin indeholder fra papiret stammende vand. Såfremt denne spildstrøm vaskes i vaskeanlægget 24 med en vandig vaskefase, fjernes acetone og vand næsten fuldstændigt fra gasfasen, således at den i kondensationsapparatet (54, 56) kondenserede benzin kan gøen anvendes uden yderligere rensning. Den fra vaskeapparatet 24 udtrædende vaskevæske behandles destillativt i kolonnen 42, hvorved vand fratages som bundfraktion og smides væk, medens acetone vindes som topfraktion, og efter kondensering tilsættes benzin, således at der i alt væsentligt kan genvindes en opløsningsmiddelblanding af oprindelig sammensætning.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen fører til betydelige omkostningsbesparelser i henseende til energi, materiale og udgifter til fjernelse af affaldsstoffer. Ved valg af et egnet, i den pågældende arbejds-

5 proces forekommende opløsningsmiddel som vaskevæske bliver renheden af det tilbagevundne opløsningsmiddel sikret eller i så høj grad forbedret, at opløsnings-

10 midlet i mange tilfælde kan føres direkte tilbage i produktionsprocessen uden mellembehandling. De i vaske-

processen udskilte komponenter kan enten føres tilbage i produktionsprocessen eller med henblik på deres volumen eller konsistens styres således, at den prisgunstige fjernelse af affaldsstoffer eller genoparbejdning er mulig.

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåde til fjernelse af forureninger fra en opløsningsmiddel-dampholdig gasstrøm, k e n d e t e g -
n e t ved, at man til fjernelse af som flydende eller
5 faste svævepartikler i gasstrømmen indeholdte forurenin-
ger vasker gasstrømmen med kondensatet fra en eller flere
deri indeholdte opløsningsmiddel-dampe, at man skiller blan-
dingen, som er forurennet med svævepartiklerne, i en frak-
tion, som indeholder forureningerne, og en topfraktion,
10 som indeholder opløsningsmidlet på væske- eller dampform,
og at man genvinder opløsningsmiddel-kondensatet fra gas-
strømmen.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at man vasker gasstrømmen med en opløsningsmiddel-
15 kondensatfraktion, som har den største affinitet til de
forureninger, der skal fjernes.
3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g -
n e t ved, at man udfører vasken ved en temperatur, ved
hvilken der indstiller sig en ligevægt mellem de ved vas-
20 ken kondenserende og fordampende andele af opløsningsmid-
delblandingen.
4. Fremgangsmåde ifølge et vilkårligt af de forudgående
krav, k e n d e t e g n e t ved, at man sætter hjælpe-
stoffer til det eller de til vask anvendte opløsnings-
25 midler, hvilke hjælpestoffer binder de forureninger, der
skal fjernes fra gasstrømmen, kemisk og/eller fysisk.
5. Fremgangsmåde ifølge et vilkårligt af de forudgående
krav, k e n d e t e g n e t ved, at man fører det an-
vendte opløsningsmiddel, herunder eventuelt en opløsnings-
30 middelblanding, tilbage i processen enten sammen med de
fraskilte forureninger eller efter fraskillelse af for-
ureningerne.
6. Fremgangsmåde ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t
ved, at man efter fraskillelse af forureningerne fører

opløsningsmidlet til gasstrømmen og eventuelt sammen med de oprindeligt indeholdte opløsningsmiddelampe og de ved vasken fordampede komponenter genvinder opløsningsmidlet fra gasstrømmen ved kondensation og/eller adsorption.

5 7. Fremgangsmåde ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at man udfører adsorptionen efter kondensation.

8. Fremgangsmåde ifølge et vilkårligt af de forudgående krav, k e n d e t e g n e t ved, at man fører den for opløsningsmiddelampe helt eller delvis befriede gasstrøm
10 tilbage i processen til fornyet tilførsel af opløsnings-
middelampe.

9. Fremgangsmåde ifølge et vilkårligt af de forudgående krav, k e n d e t e g n e t ved, at gasstrømmen er en inertgas, såsom nitrogen.

15 10. Anlæg til brug ved udøvelse af fremgangsmåden ifølge et vilkårligt af de forudgående krav, k e n d e t e g -
n e t ved, at det omfatter et vaskeapparat (24), der har tilledninger (22, 28) for en forurenede, opløsnings-
20 middelampelig gasstrøm og et i det mindste delvis fra opløsningsmiddelampene udvundet opløsningsmiddelkonden-
sat samt fraledninger (32, 34) for den for forurenede befriede gasstrøm og for det forurenede opløsningsmiddel;
en efter vaskeapparatet (24) anbragt adskiller (42) til
25 at skille det forurenede opløsningsmiddel, herunder en forurenede opløsningsmiddelblanding, i en forurenede indeholdende fraktion og i en topfraktion indeholdende
opløsningsmidlet på væskeform eller på dampform; og
et efter vaskeapparatet (24) eller adskilleren (42) an-
30 bragt kondensations- og/eller adsorptionsapparat (54, 56;
62a, 62b) til genvinding af et opløsningsmiddelkondensat fra gasstrømmen.

11. Anlæg ifølge krav 10, k e n d e t e g n e t ved,
at adskilleren (42) er et destillationsapparat,
hvor det forurenede opløsningsmiddel kan skilles
i en forureningerne indeholdende bundfraktion og en
5 eller flere topfraktioner, der indeholder opløsnings-
middeldampene.

12. Anlæg ifølge krav 10 eller 11, k e n d e t e g -
n e t ved, at adsorptionsapparatet (62a, 62b) er til-
sluttet efter kondensationsapparatet (54, 56).

10 13. Anlæg ifølge et af kravene 10-12, k e n d e -
t e g n e t ved, at kondensations- og/eller adsorptions-
apparatet (54, 56; 62a, 62b) har en med et fordampnings-
rum (16) til fornyet tilførsel af opløsningsmiddeldampe
til gasstrømmen forbundet afledning (14) for den for op-
15 løsningsmiddeldampe helt eller delvis befriede gasstrøm.

