



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 3919/81

(51) Int.Cl.⁵ C 10 B 57/10

(22) Indleveringsdag: 04 sep 1981

(41) Alm. tilgængelig: 06 mar 1982

(44) Fremlagt: 05 aug 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 05 sep 1980 DE 3033461

(71) Ansøger: *KOKEREIGESELLSCHAFT SAAR MBH; Feldmannstrasse 113; 6600 Saarbruecken 6, DE, *AMMANN IMA GMBH; Han-noversche Strasse 7-9; 3220 Alfeld, DE

(72) Opfinder: Juergen *Echterhoff; DE, Harald *Frick; DE, August *Schaper; DE, Heinrich *Mohmeyer; DE

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

(54) Fremgangsmåde til tørring og forvarmning af stenkul under anvendelse af ikke eller kun svagt sammenbagende kulsorter

(56) Fremdragne publikationer

DE off.g.skrift nr. 2810694

(57) Sammen drag:

3919-81

Ved en fremgangsmåde til tørring eller forvarmning af kul eller kulblandinger og efterfølgende forkoksning anvendes ikke eller kun svagt sammenbagende stenkul og/eller kulstofbærere. Kullene formales før indføringen i koksoven til fortrinsvis omkring 90% med en kornstørrelse under 3 mm og til omkring 50% med en kornstørrelse under 0,5 mm og tørres eller forvarmes til en temperatur på 110-250°C. Kullene tilsættes et binde-middel, som stammer fra mineralolie og/eller kul, og komprimeres.
for i vidt omfang at undgå en overfladeoxidation af

kulkornet tørres eller forvarmes de formalede kul inert i direkte berøring med fra de tørrende kul selv stammende vanddamp. I nærvær af vanddampen omhylles de med binde-midlet, og til slut komprimeres de på i sig selv kendt måde ved stæmpning eller anden komprimering til et legeme med en densitet på mindst 1,0 kg/dm³ (beregnet på vand-frit stof).

Denne opfindelse angår en fremgangsmåde til forbehandling af stenkul under anvendelse af ikke eller kun svagt sammenbagende kulsorter ved formaling, tørring og forvarmning, hvorved tørringen og forvarmningen foregår inert med vanddamp stammende fra de tørrende kul selv, og kulpartiklerne derefter i nærvær af vanddamp blandes med et bindemiddel, før de anvendes til stampning og forkoksning. Fremgangsmåden kan også udføres under anvendelse eller med anvendelse af kokskul.

En fremgangsmåde af den nævnte art er også kendt fra DE offentliggørelsesskrift nr. 2 810 694, hvor det drejer sig om fremstillingen af højkvalitetskoks ud fra kulsorter, som i sig selv ikke er egnede til koks fremstilling. Det finkornede stenkul tørres i en tørringsindretning ved hjælp af en oxygenfattig kredsløbsgas, som i det væsentlige består af vanddamp. I et støvfjernelses anlæg renses vanddampen for de medrevne kulstøvpartikler. Det tørrede finkornede stenkul blandes med et bituminøst bindemiddel i en blandeindretning, som ligeledes drives under beskyttelse af den oxygenfattige kredsløbsgas. Det således forbehandlede kul når over indkapslede transportindretninger ind i kultårnet og anvendes derfra som brugskul til forkoksningen efter stampeanlægget.

Det er kendt, at kuls forkoksningsevne under med anvendelse af ikke eller kun svagt sammenbagende stenkul og dermed også egenskaberne af den dermed frembragte koks kan forbedres ved særlig behandling før indførelsen i koksovn. Således viser f.eks. DE fremlæggelsesskrift nr. 2 555 431 en fremgangsmåde til fremstilling af højovnskoks, som dog arbejder med ihældning. Kullet findeles først så vidt, at 85-95% af kulpartiklerne er fine op til 3 mm, og resten er grove til ikke over 10 mm. Kullet tørres derpå ved 110-250 °C og forvarmes, blandes med bindemidler i en mængde på 3-8 vægt-% og forkomprimeres derpå, hvorved det forkomprimerede finkul presses til briketter

af mindre styrke med en densitet på $1,0-1,2 \text{ g/cm}^3$. I en briketpresse med forpresseindretning frembringes ved hjælp af bindemidlet briketter af mindre styrke, hvorved det er nødvendigt, at en bestemt andel af briketterne ved
5 ihældningen i koksovnene igen går i stykker, således at den tilstræbte højere løse rumvægt opnås. For at antallet af hulrum mellem de ihældte briketter i koksovnene ikke skal blive alt for stort, og den tilstræbte højere løse rumvægt ikke dermed forringes, må briketternes brudandel
10 holdes indenfor relativt snævre grænser. Til tørringen og forvarmningen af kullet anvendes et fluid bed tørringsanlæg, som drives med en inertgas af nitrogen, carbondioxid og blandinger deraf med og uden vanddamp. En sådan inertgas frembringes hele tiden frisk, f.eks. ved forbrænding
15 af kul, olie eller gas. Der er heller ikke forudsat nogen recirkulering af en stor del af inertgassen. Da det fugtigt indførte kul medbringer vand, som under tørringen går over i vanddamp, udsluses denne vanddamp med overskydende inertgas. Inertgassen kommer kun kortvarigt i berøring
20 med kulkornene under tørringen og forvarmningen, således at der må arbejdes med en betydelig temperaturforskel, hvorved der er fare for overhedningsfænomener og deraf følgende beskadigelse af kulkornene. Foruden de principbetingede ulemper ved fluid bed tørringsapparatet
25 kræver dette meget høje investerings- og driftsomkostninger. Den kendte fremgangsmåde er sikkerhedsteknisk heller ikke uden betænkeligheder, fordi der ved den samtidige tilstedeværelse af oxygen, carbonmonoxid og kul er fare for eksplosionsfænomener. Endvidere kommer det tørrede og
30 forvarmede kul efter udskillelsen og udtagningen fra fluid bed tørringsanlæggets kredsløb under indflydelse af atmosfærisk luft med tilsvarende oxygenandel, således at der her især i briketteringspressens forkomprimeringsindretninger kan optræde oxidationsfænomener på kulpartiklernes overflade, som er skadelige for kvaliteten af den
35 på denne måde frembragte koks. Desuden kan de omhandlede svagt sammenbagede kulblandingers i forvejen ringe koks-

dannelsesevne let angribes eller ødelægges ved tilstedeværelsen eller adgangen af oxygen ved de fremherskende temperaturer.

5 Til grund for opfindelsen ligger den opgave at videreudforme en fremgangsmåde af den ovenfor beskrevne art således, at tilgangen af oxygen, altså overfladeoxidationen af kulpartiklerne også forhindres efter tørringen og forvarmningen ved den efterfølgende håndtering indtil anvendelsen i koksovn, således at der også under anvendelse
10 af ikke eller kun svagt sammenbagede kul kan frembringes en højovnskoks af høj kvalitet.

Ifølge opfindelsen opnås dette ved, at kulpartiklernes
15 blandingstid med bindemidlet er fastsat således, at der indtræder omhylning af kulpartiklerne med bindemidlet, og bindemidlet overtager beskyttelsesfunktionen mod luftoxygen på vejen til forkoksningen.

20 De forbehandlede kulpartikler sammenblandes ikke kun med bindemidlet, men omhylles intensivt, før de føres ud fra inertgas-atmosfæren. Bindemidlet virker her ligeledes som beskyttelseskappe for det varme kulkorn og forhindrer i fri atmosfære tilgangen af luftoxygenet. Dermed opnås den
25 for fagmanden overraskende fordel, at det varme, med bindemiddel omhyllede kulkorn kan håndteres og videreforarbejdes i åben atmosfære uden problemer. Det er altså ikke nødvendigt at anvende indkapslede transportindretninger eller at træffe særlige foranstaltninger ved stampningen.
30 Selvom kul i sig selv er en dårlig varmeleder, bidrager omhylningen yderligere til, at temperaturen af det opvarmede kul kun synker meget langsomt, således at kullet ikke behøver straks at tilføres stampeværket og den efterfølgende forkoksning. Det er absolut muligt at opbevare det forvarmede og med bindemiddel omhyllede kul i
35 flere dage og/eller at transportere det over lange strækninger. Men bindemidlet opfylder ikke kun beskyttelses-

funktionen af kulkornene under håndteringen i åben atmosfære, men udgør samtidig kompakteringsmidlet under stampeprocessen, erstatter altså vandet i det ellers på kendt måde fugtigt stampede kul. Bindemidlet muliggør i forbindelse med stampeværket fremstillingen af en tilstrækkeligt solid kulkage, som uden problemer kan skubbes ind i koksovn. Med anvendelsen af det fra mineralolie eller kul stammende bindemiddel i stedet for vand som kompakteringsmiddel under stampningen er forbundet den yderligere fordel, at kullet kan skubbes ind i kulovnen praktisk taget vandfrit og alligevel stampet, således at der ikke må fordampes noget vand. Ved stampningen må man ikke komme under en densitet på $1,0 \text{ kg/dm}^3$, beregnet på vandfrit stof, især når der anvendes en høj andel af ikke eller kun svagt sammenbagede stenkul. Det har også vist sig, at en vandfri, bundet kulblanding ved samme stampeenergi lader sig komprimere højere end fugtigt kul. Den høje stampevægt er imidlertid ikke kun fordelagtig for håndteringen af kagen, men også for forbedringen af den frembragte koks' egenskaber og for, at der kan anvendes en relativt højere andel af ikke eller kun svagt sammenbagede stenkul til frembringelsen af højovnskoks af høj kvalitet. Den høje specifikke stampevægt forbedrer de fysiske parametre ved koksen, som beskriver slid- og trykstyrken. Det har endog overraskende vist sig, at kulblandinger med relativt dårlig forkoksningsevne blev forbedret relativt mere end kokskul af højere kvalitet. Synkende bageevne kan også opfanges af forhøjet komprimering. Stampning og forvarmning af kullet forbedrer kokskvaliteten i sammenligning med ihældningsdrift med fugtigt kul. I det efterfølgende udførelseseksempel kan det ses, at kombinationen af de kendetegnende træk fører til en sådan forbedring af koksens egenskaber, som ikke kunne forventes af fagmanden ud fra de enkelte træk. Desuden ligger ovngennemløbsmængderne ved anvendelse af forvarmningen 30-50% gunstigere i sammenligning med ihældningsdriften med fugtigt kul. Dette skyldes sandsynligvis, at fordamp-

ningen af vandet sker udenfor koksovnene, at ifyldnings-
tætheden med tørt kul allerede ligger højere end med fug-
tigt kul, og at der på grund af den mere regelmæssige
ifyldningstæthedfordeling, og fordi der ikke er forskel-
5 ligt vandindhold i koksen, ialt kan presses tidligere.
Bindemidlet binder også støvet og modvirker således en
støvmedbringning ind i forlaget. En yderligere fordel er
endelig den lettere fyldning af koksovnene. Fremgangsmåden
ifølge opfindelsen viser sig således at være miljøvenlig.
10 Ganske væsentlig er muligheden af at anvende ikke eller
kun svagt sammenbagende stenkul i et omfang, som hidtil
ikke blev anset for muligt. Anvendelsen af vanddamp som
varmebæremedium muliggør endelig en højere energitæthed i
sammenligning med en røggas. Tørringen og forvarmningen
15 af det finkornet formalede stenkul kan ikke blot gennem-
føres uden sikkerhedsmæssige betænkeligheder, men er des-
uden også økonomisk fordelagtig og kulskånende.

Tørringen, forvarmningen og omhylningen af det formalede
20 kul med bindemidlet gennemføres under tilstedeværelse af
vanddampen med et oxygenindhold på under 2%. Inertgassen
består i det væsentlige af vanddampen, som stammer fra
det tørrende kul selv. Ved anvendelsen af vanddamp som
inertgas og tørringsmedium undgås med sikkerhed småeks-
25 plosioner og oxidationsfænomener under tørringen og for-
varmningen. Desuden opvarmes kullet nok meget intensivt,
men skånende, fordi der først på grund af den kondense-
rende vanddamp foregår en relativt hurtig hævnning af kul-
lets temperatur, og vandet derpå igen fordamper fra kul-
30 let. Det har vist sig, at der ved tørring af kullet i en
drevet tørretromle med medierne i medstrøm, med gunstig
opholdstid og fin fordeling af kullet ved hjælp af forde-
lingsorganer indbygget i tørretromlen opnås en så god
varmeovergang, at der fås en temperaturforskul mellem
35 vanddampen og det tørrede forvarmede kul ved enden af
forvarmningsstrækningen på ca. 10 °C. Dermed kan frem-
gangsmåden ikke blot gennemføres særlig økonomisk, men

dermed undgås også overhedningsfænomener, som kunne føre til en kvalitetsforringelse af koksen. Den indirekte opvarmning af inertgaskredsløbet kan foregå ved hjælp af ethvert vilkårligt brændsel eller afgangsgasser til højt
5 temperaturniveau, men fortrinsvis ved hjælp af de varme kredsløbsgasser i et koks-tørkølingsanlæg.

Vanddampens kredsløb kan også hensigtsmæssigt føres i medstrøm over kullet som skal tørres og forvarmes, for at
10 opnå en skånende behandling af kullet.

Til omhylning af kulpartiklerne tilsættes bindemidlet det forvarmede kul i en mængde på 2-8 vægt-%, fortrinsvis 5 vægt-%. Alt efter andelen fastsættes den til omhyllingen
15 nødvendige blandings tid.

Opfindelsen skal belyses nærmere med henvisning til et anlæg, som er vist skematisk på tegningen:

20 Apparatet til tørring eller forvarmning af kullene eller kulblandingerne og efterfølgende forkoksning har en materialesilo 1 med doseringsindretning for de formalede fugtige kul. Over en godstransportør 2 kan de fugtige kul
25 aftrækkes. Over en cellehjulsluse 3 ved indløbstragten til en tørretromle 4, som er lejret drejeligt om sin længdeakse og drives, når de fugtige formalede kul til tørring og efterfølgende forvarmning. Kullene befinder sig ved
30 gennemgangen gennem tørretromlen 4 som følge af de i denne indbyggede risleelementer stadig i en kaskadeformig bevægelse. Anlægget har endvidere en forudskiller og køler 5 og tilsluttet efter denne en støvudskillelsesindretning 6,

35

5 som formålstjenligt er udformet som filterdugsstøvud-
skiller. Derefter er der tilsluttet en ventilator 7
til bevægelse af varmemædiediet eller inertgaskreds-
løbet og delkredsløbet. En varmeveksler 8 tjener til
10 indirekte opvarmning af inertgaskredsløbet. Varmeveks-
leren 8 er på den anden side tilsluttet et varmekreds-
løb 9, som i sidste ende fører til røggasskorstenen 10
og har en røggastilbageføring 11. I denne røggastilbage-
føring 11 er anbragt en blandegasventilator 12 og et
15 regulerbart afspændingsorgan 13. En brænder 14 opvarmes
med gas eller et andet medium, som kan aftrækkes over
en ledning eller en forrødstank 15. Forbrændingsluften
for brænderen 14 tilføres over en luftventilator 16. Som
man ser, kan der over tilbageføringsledningen 11 ske en
15 tilbageføring af røggassen efter gennemgangen af varme-
veksleren 8 og en blanding med forbrændingsgasserne i et
blandekammer 17.

20 Inertgaskredsløbet fører med en ledning 18 fra varme-
veksleren 8 til tørretromlens 4 indgang. Efter gennem-
ledningen igennem tørretrimlen 4 i medstrøm fuldstæn-
diggøres inertgaskredsløbet af ledningsstykkerne 19, 20,
21, 22 og 23. Som det ses, er ledningsstykket 19 indskudt
25 mellem tørretromlen 4's udgang og indgangen til forud-
skilleren og køleren 5, som i øvrigt ved hjælp af en
ikke vist blæser kan overblæses med køleluft i retning
af pilene 24, hvorved inertgassens temperatur kan ned-
sættes. Ledningsstykket 20 forbinder forudskillerens og
30 kølerens 5 udgang med støvudskillelsesindretningen 6,
hvis udgang over ledningsstykket 21 er tilsluttet blæse-
ren 7. Fra denne fører ledningsstykket 22 til et reguler-
bart afspærringsorgan 25, hvorfra ledningsstykket 23 fører
til varmeveksleren 8.

35 Af ledningen 18 og ledningsstykkerne 19, 20, 21, 22 og
23 dannes inertgaskredsløbet 18-23. I inertgaskredsløbet
er indskudt to kortslutningsledninger 26 og 27, hvori der

er anbragt regulerbare afspærringsorganer 28 og 29. Ved åbning af afspærringsorganet 28 kan inertgassens temperatur i forudskilleren og køleren 5 og i støvudskillelsesindretningen 6 forhøjes. Ved åbning af afspærringsorganet 29 og dermed kortslutningsledningen 27 kan den pågældende temperatur sænkes, også i tørretromlen 4.

Ved tørretromlen 4's indgang er der anbragt en tilledning 30 for vand eller vanddamp og en reguleringsindretning 31, som er nødvendig til opstart. I ledningsstykket 21 udmunder en yderligere ledning 32 for luft, hvori der er anbragt et afspærringsorgan 33. Tilledningen 32 er nødvendig ved lukning af anlægget.

Kullene tørres og forvarmes skånende i den drejende tørretromle 4, hvorved der først sker en hurtig opvarmning ved hjælp af kondenserende vanddamp på de nu kolde kul. Senere opnås under fordampning af vandet en skånende og relativt nøjagtigt gennemførbar temperaturstigning. Det er uden videre muligt at betjene anlægget således, at der ved enden af tørretromlen 4 kun er en temperaturdif-ferens på omkring 10°C mellem vanddampen og de forvarmede kul. De tørrede kul når fra tørretromlens udgang over en indkapslet transportindretning 34 til en bæretransportør 35 og derfra ind i en mellemsilo 36, hvorfra de chargevis kan overføres til en vejeindretning 37. Kullene når derfra videre ind i en blander 38. Alle disse anlægsdele står under beskyttelse af et delkredsløb for inertgassen vanddamp, således at der her undgås en overfladeoxidation af kulkornet. I blanderen 38 omhylles eller indkapsles de tørrede kul med et bindemiddel. Dette afgives fra en bindemiddeltank 40 over en doseringsindretning 41 ind i blanderen 38. Bindemiddeltanken 40 holdes af et termalolie-opvarmningsaggregat 42 på den ønskede forarbejdningstemperatur. Det påførte bindemiddel tjener ikke til støvbinding, men samtidig til forbedring af kullenes sammenholder i stampeapparatet, således at der der opstår

en håndterbar kage. Desuden forhindres tilgang af oxygen til kulkornet ved videreforarbejdningen, dvs. at en videreforarbejdning muliggøres uden at f.eks. stampeapparatet må sættes under inertgas.

5

Ved siden af inertgaskredsløbet 18-23 som hovedkredsløb afgrenes fra ledningsstykket 22 det af ledningsstykkerne 43-47 dannede delkredsløb. Dette delkredsløb 43-47 af inertgassen beskytter de tørrede kul og de pågældende anlægs dele, hvorover de føres.

10

Fra ledningsstykket 23 afgrenes ikke kun kortslutningsledningen 24, men også inertgas-udgangsledningen 48, hvori der er anbragt en indstillelig overtrykeventil 49, og som i sidste ende fører til røggasskorstenen 10. Ved hjælp af denne overtryksventil 49 opretholdes stadig et overtryk i inertgaskredsløbet 18-23 og i delkredsløbet 43-47, som ved tørretromlen 4's udgang f.eks. kan udgøre 20-40 mbar. Samtidigt afgives via overtryksventilen 49 såvel under opstartfasen som under anlæggets drift løbende damp til røggasskorstenen 10, fordi der på grund af det indførte vand eller det af kullene medslæbte vand løbende sker en berigelse på vanddamp.

15

20

25

Forudskilleren og køleren 5 såvel som støvudskillelsesindretningen 6 er over transportsnegle 50 forbundet med bagertransportøren 35, således at de i forudskilleren og køleren 5 og støvudskillelsesindretningen 6 udskilte tørrede kul igen sættes til de over transportledningen 34 tilførte tørrede kul.

30

Til opstart af anlægget ud fra med luft fyldte anlægsdele startes først ventilatoren 7, tørretromlen 4 såvel som forskellige yderligere anlægsdele. Derpå igangsættes varmekredsløbet 9 ved tænding af brænderen 14, hvorved de tilhørende anlægsdele som luftventilatoren

35

16 og blandegasventilatoren 12 ligeledes må være tilsluttet. Over varmeveksleren 6 overføres varme til det med luft fyldte kredsløb. Ved opnåelse af en temperatur på 180°C før forudskilleren og køleren 5 indsprøjtes ved hjælp af reguleringsindretningen 31 vand over tilledningen 30 ind i tørretromlen 4. Vandet fordamper på grund af de varme indførselsgasser. Den derved opståede vanddamp forstørrelser den i omløb værende varme gasmængde. Ved opnåelse af det omtalte overtryk i tørretromlen sættes den regulerbare overtryksventil 49 i funktion, således at den kan aflede en delgasstrøm til røggasskorstenen 10. Den tilførte vandmængde udmåles således, at den opståede vanddamp er tilstrækkelig til at sænke oxygenandelen i den omløbende varme gas til under 2%, fortrinsvis under 1%. Denne opstart tager erfaringsmæssigt omkring 15 minutter. Derefter kan der begynde på tørringen af kullene, idet godstransportøren 2 startes, og fugtige formalede kul udtages fra materialesiloen 1 og føres over cellehjulslusen 3 til tørretromlen 4. Det vil forstås, at der på dette tidspunkt ikke indføres mere vand over tilledningen 30. De fugtige kul, som skal tørres, når på en eller anden måde over en ikke vist formalingsindretningen ind i materialesiloen 1. Godstransportøren 2 er udrustet med et medstrøms-reguleringsdrev. Den udførte mængde kan måles volumetrisk for hånden eller indstilles manuelt fra en styringscentral. Under driften skal mængden af tørrende kul holdes konstant. Tørretromlens 4 inderrum er lukket tilnærmelsesvis lufttæt fra omgivelserne. Frem for alt kan der ikke trænge luftoxygen ind, da inertgaskredsløbet 18-23 ved tørretromlens 4 tætningsteder har det omtalte overtryk. Temperaturen af de tørrede kul ved enden af tørretromlen 4 fastsættes forud og er afstemt efter forkoksningsprocessen. Ved underskriden af den fastsatte værdi åbnes afspærringsorganet 25 på tryksiden af ventilatoren 7, således at den varme gasmængde i inertgaskredsløbet 18-23 forstørres. Ved underskriden

af kullenes fastsatte temperatur ved udtræden fra tørretromlen 4 forringes den varme gasmængde ved hjælp af den tidligere beskrevne reguleringsindretning.

- 5 Varmgassens indgangstemperatur i tørretromlen 4 skal være omkring 450°C. Ved underskriden af denne fastsatte værdi forhøjes gastilførselen til brænderen 14. Ved denne indføring af mere energi stiger røggastemperaturen i varmekredsløbet 9, således at også temperaturen af
- 10 inertgaskredsløbet 18-23 hæves over varmeveksleren 8. Ved overskriden af den fastsatte temperatur af varmekredsløbet 9 ved indtræden i varmeveksleren, som ligger ved ca. 1100°C, åbnes afspærringsorganet 13 i varmekredsløbet 9. Herved indledes en forhøjet tilbageføring af
- 15 røggasblandingen, hvorved røggastemperaturen i blanderkammeret 17 reduceres til den fastsatte værdi.

- Under tørringsprocessen opstår løbende vanddamp. Der må altså kontinuerligt eller chargevis ved overstrøms-
- 20 ventilen 49 afblæses inertgas til røggasskorstenen 10.

- Rensningen af den varme gasmængde eller inertgaskredsløbet foregår med støvudskillelsesindretningen 6 og den foran tilsluttede, indirekte arbejdende forudskiller-
- 25 køler 5.

- De ved enden af tørretromlen 4 foreliggende tørrede og forvarmede kul transporteres over transportindretningen 34 og over en bagertransportør 35 ind i mellemsilo-
- 30 en 36. Samtidig tilføres de ligeledes tørrede og i forudskilleren 5 såvel som i støvudskillelsesindretningen 6 udskilte kul over transportsneglene 50 til bagertransportøren 5. Ved hjælp af cellehjulsluser udtages kullene fra mellemsiloen 36 og tilføres vejeindretningen 37. Ved opnåelse af den foreskrevne vægt lukkes
- 35 for cellehjulene, og kullene indføres i blanderen 38. Samtidig med fyldningen af blanderen 38 med kul ind-

sprøjtes bindemidlet i blanderen 38 gennem doseringsindretningen 41. Efter forløb af den foreskrevne blandingstid, åbner blanderen sig, og de tørrede, opvarmede og omhyllede kul når ved hjælp af en transportsnegl 52 ind i kultårnet 53. Som det ses, overtager omhylningen af det med bindemidlet ved denne videreforarbejdning af de tørrede forvarmede kul beskyttelsen mod tilgangen af luftoxygen. Dermed er det ikke nødvendigt at tilvejebringe en inertgasbeskyttelse på denne videreforarbejdningsstrækning. Fra kultårnet 53 når kullene chargevis ind i stampemaskinen 54, hvor de ved stampning komprimeres til en fast kage. Denne komprimering, dvs. den specifikke stampevægt, udgør mindst ca. $1,0 \text{ kg/dm}^3$ (beregnet på vandfrit stof). En højere komprimering bevirker en forbedring af den frembragte koks' egenskaber eller muligheden af at anvende højere andele af ikke eller kun svagt sammenbagende stenkul. Fra stampemaskinen 54 skubbes den stampede kage ind i koksovn 55 eller i de enkelte koksovnkamre, således at fjernelser af kullenes flygtige bestanddele og fremstillingen af koksen kan finde sted. Indføringen af de stampede kul i koksovn 55 i kageform er af fordel derved, at den ved anvendelse af indhældning sædvanlige støvdannelse undgås. Varmeovergangen i den fastpressede kage er væsentligt bedre end i en løst indfyldt bunke.

Ved lukning af anlægget standses først godstransportøren 2. Da der ikke mere forbruges så meget varme i tørretromlen 4, stiger de tørrede kuls temperatur ved udgangen fra tørretromlen 4. Ligeledes forhøjes inertgassens temperatur i ledningsstykket 19. Over reguleringsindretningen 31 indføres nu også vand i tørretromlen 4, og herved forhindres endnu indtrængen af luftoxygen i systemet. Efter at blandingen af kullene i blanderen 38 er afsluttet, standses vandtilførslen til tørretromlen 4, og lufttilførsel over den anden tilledning 32 muliggøres ved åbning af afspærringsor-

ganet 33. Ved indsugning af luft forstørres den omløbende varmgasmængde yderligere. Der afgives stadig afgangsgas til røggasskorstenen 10 over den åbnede overtryksventil 49. Andelen af vanddamp forringes nu stadig, medens luftandelen stiger. En kondensation af vanddamp forhindres, fordi anlægget endnu er ved forhøjet temperatur. Endelig lukkes gastilførslen til brænderen 14, således at der ikke foregår mere energitilførsel, og temperaturen også kan sænkes i kredsløbene med varm luft. Dette gennemføres, indtil luftens temperatur ved alle temperaturmålesteder er kommet under ca. 80°C. Så standses driften af de enkelte anlægsdele, for såvidt de ikke allerede er sat i stå.

- 15 En blanding af:
- 65% højflygtige kul
 - 10% essekul
 - 20% petroleumskoks
 - 5% finmalet koksgrus

20

forkokses efter de følgende fremgangsmådevarianter:

- a) indhældningsdrift med fugtige kul
- b) stamperdrift med fugtige kul
- 25 c) forvarmet, bundet, stampet efter fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

Den betragtede anvendelsesblanding indeholder kun ca. 20% godt sammenbagende kul, medens resten er svagt- eller ikke-sammenbagende. Dette ytrer sig i blandingens egenskaber:

- flygtige bestanddele 30%
- opblæringstal 1,5
- 30 samlet dilatation 0%

35

Den følgende tabel angiver for de tre fremgangsmådevarianter kornandelen > 40 mm, grusandelen < 10 mm og de mekaniske kokskvaliteter Micum 40, Micum 10, Irsid 20 og Irsid 10. Det fremgår, at der ud fra den valgte, meget svagt sammenbagede blanding (ringe opblæringstal, ingen dilatation) kun ved anvendelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen, "forvarme, binde, stampe" kan fremstilles en brugbar koks.

10 Tabel

Driftsart			Indhældningsdrift	Stampedrift	
Anvendelseart			a) fugtig	b) fugtig	c) forvarmet
<u>Kornstørrelse</u>					
15	>40 mm	%	80	90	93
	<10 mm	%	15	5	3
<u>Koksstyrke</u>					
20	Micum 40	%	65	77	80
	Micum 10	%	20	12	7
	Irsid 20	%	60	72	80
	Irsid 10	%	39	27	19

25

30

35

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåde til forbehandling af stenkul under
5 anvendelse af ikke eller kun svagt sammenbagende kul-
sorter ved formaling, tørring og forvarmning, hvorved
tørringen og forvarmningen foregår inert med vanddamp
stammende fra det tørrende kul selv, og kulpartiklerne
10 derefter i nærvær af vanddamp blandes med et bindemiddel,
før de anvendes til stampning og forkoksning, k e n d e -
t e g n e t ved, at kulpartiklernes blandings-
tid med bindemidlet er fastsat således, at der indtræder omhyl-
ning af kulpartiklerne med bindemidlet, og bindemidlet
15 overtager beskyttelsesfunktionen mod luftoxygen på vejen
til forkoksningen.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at de med bindemidlet omhyllede kulpartikler stemples
til en densitet på mindst $1,0 \text{ kg/dm}^3$, beregnet på vand-
20 frit stof.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at tørringen, forvarmningen og omhylningen med bin-
demidlet gennemføres under tilstedeværelse af vanddampen
25 med et oxygenindhold på under 2%.

4. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1-3, k e n -
d e t e g n e t ved, at tørringen og forvarmningen af
kullet gennemføres således, at der fås en temperaturfor-
30 skel mellem vanddamp og tørret kul ved enden af forvarm-
ningsstrækningen på ca. 10°C .

5. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1-4, k e n -
d e t e g n e t ved, at vanddampens kredsløb føres i med-
35 strøm over kullet, som skal tørres og forvarmes.

6. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at bindemidlet tilsættes det forvarmede kul i en mængde på 2-8 vægt-%, fortrinsvis 5 vægt-%.

5

10

15

20

25

30

35

