



(12) Patentskrift

(10) SE 534 130 C2

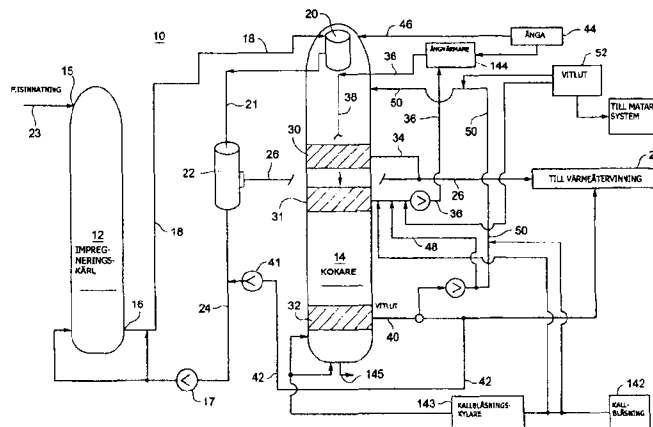
(21) Patentansökningsnummer: 0801458-1  
(45) Patent meddelat: 2011-05-03  
(41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2008-12-26  
(22) Patentansökan inkom: 2008-06-23  
(24) Löpdag: 2008-06-23  
(83) Deposition av mikroorganism: ---  
(30) Prioritetsuppgifter: 2007-06-25 US 11767761

(51) Internationell klass:  
**D21C 3/24** (2006.01)  
**D21C 7/06** (2006.01)

(73) Patenthavare: Andritz inc., 13 Prun's Island Drive, 12801 Glens Falls NY US  
(72) Uppfinnare: Anthony Calandra, Woodbridge VA 22191 US  
(74) Ombud: AWAPATENT AB, Box 45086, 104 30 Stockholm SE  
(54) Benämning: Förfarande och anordning för att värma upp en flisslurry i överföringsledningen mellan impregneringskärl och kokare vid framställning av pappersmassa

(56) Anförda publikationer: US 5089086 A • WO 03062525 A1 • US 5716497 A • US 5736006 A  
(47) Sammandrag:

Förfarande för att värma upp en flisslurry i ett massaberedningssystem innefattande ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning, vilket förfarande innefattar följande steg: flis impregneras med en lut i impregneringskärl; flisen överförs från impregneringskärl till kokarkärls övre plan; lut avdras från kokarkärls nedre plan, varvid den avdragna luten har en temperatur som är väsentligen högre än temperaturen av flisen som överförs till kokarkärls övre plan; och lut som avdragits från kokarkärls nedre plan tillsätts i flisen som överförs från impregneringskärl till kokarkärl.



**SAMMANDRAG**

Förfarande för att värma upp en flisslurry i ett massaberedningssystem innefattande ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning, vilket förfarande innefattar 5 följande steg: flis impregneras med en lut i impregneringskärlet; flisen överförs från impregneringskärlet till kokarkärlets övre plan; lut avdras från kokarkärlets nedre plan, varvid den avdragna luten har en temperatur som är 10 väsentligen högre än temperaturen av flisen som överförs till kokarkärlets övre plan; och lut som avdragits från kokarkärlets nedre plan tillsätts i flisen som överförs från impregneringskärlet till kokarkärlet.

15 Fig. 2

20

**FÖRFARANDE OCH ANORDNING FÖR ATT VÄRMA UPP EN FLISSLURRY I ÖVERFÖRINGSLEDNINGEN MELLAN IMPREGNERINGSKÄRL OCH KOKARE VID FRAMSTÄLLNING AV PAPPERSMASSA**

5 UPPFINNINGENS BAKGRUND

Generellt hänför sig föreliggande uppfinning till kemisk behandling av finfördelat cellulosahaltigt fibermaterial (som i regel kallas för 'flis' i detta sammanhang). I synnerhet  
10 avser uppfinningen uppvärmning av flis i ett massaberedningssystem och behandling av svartlut i systemet som innefattar ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning.

15 För att producera massa i en kemisk massaberedningsprocess upplöses ligninbindningarna mellan cellulosafibrer genom att "koka" träflis (eller annat cellulosahaltigt fibröst material) i ett kokarkärl som innehåller flis och koklut. Med vitlut avses i allmänhet oanvända vätskor och kokkemikalier innan de  
20 tillförs flisslurryn. Svartlut som typiskt produceras under kokningsprocessen utgörs av en kombination av ligninresten tillsammans med vatten och kemikalierna som används för att koka flisen i syfte att producera massa. Svartlut avdras från massaberedningssystemet, till exempel från kokarkärl.  
25 Svartlut kan tillföras kokningsprocessen och avlägsnas under kokningsprocessen.

FIG. 1 visar ett konventionellt kemiskt kokarsystem 100 som behandlar träflis. Ett kontinuerligt flöde av träflis överförs  
30 från ett flisinmatningssystem (ej visat) genom en ledning 101 till ett impregneringskärl 102. Flis förbehandlas med koklut i impregneringskärlet 102. Från impregneringskärlet 102 flödar flis och lut i en slurry genom en ledning 106 till ett övre inlopp 103, till exempel en toppseparator, av ett kärl 104 för

kemisk kokning. Toppseparatorn 103 i kokarkärlets 104 övre inre område matar flisen till kokarkärlets inre kammare.

När flisen och luten flödar genom toppseparatorn 103, avdras  
5 en del av svartluten från kokarkärlet genom en cirkulationsledning 108 för lut. Den från toppseparatorn avdragna luten flödar genom en dräneringsanordning 110 i linje som styr den avdragna luten till en värmeåtervinningsenhet 114 genom en ledning 112 eller till en cirkulationsledning 116 för  
10 lut.

En konventionell cirkulationsledning 116 för lut överför en del, till exempel 90 %, av den genom dräneringsanordningen 110 i linje passerande luten till flisutloppet i  
15 flisimpregneringskärlets 102 botten eller till ledningen 106 för flisslurry. En lutpump 118 kan användas för att föra luten genom ledningen 116 och till flisslurryn som flödar från impregneringskärlet och till kokarkärlet. Den avdragna luten i ledningen 116 tillsätts i den förbehandlade flisen som  
20 utmatats från impregneringskärlet och överförs genom ledningen 106 till kokarkärlet.

Den avdragna luten tillförs flisslurryn i ledningen 106 vid eller i närheten av impregneringskärlets botten för att öka  
25 slurryns lutinnehåll för transport genom ledningen. Luten från ledningen 116 tillförs flisslurryn för att minska fliskoncentrationen i slurryn och underlätta överföringen av flis genom ledningen 106 för flisslurry. Slurryn flödar från impregneringskärlet genom ledningen 106 till kokarkärlets 104  
30 övre del.

Konventionellt flödar en liten del, t.ex. 10 %, av den avdragna luten genom ledningen 112 till värmeåtervinningsystemet 114, t.ex. till värmväxlaren.  
35 Temperaturen av den avdragna luten som flödar genom

dräneringsanordningen 110 i linje och värmväxlaren är till exempel 110°C (Celsius). Värmeenergi från den avdragna luten kan användas i en värmväxlare för att alstra exempelvis lågtryckssånga, t.ex. ånga vid ett tryck av 1 bar, för att  
5 användas på massafabriken.

Innehållet av lut i flisslurryn L/W (lutvikt i förhållande till flisvikt) i impregneringskärlet kan vara 2.5. I ledningen 106 för flisslurry ökas innehållet av lut i flisslurryn (L/W)  
10 genom tillsättning av lut (ledning 106) i flisen i impregneringskärlets botten eller i området av flisslurryledningens 106 början. Tillsättningen av lut ökar L/W och hjälper till vid överföring av flisen genom ledningen 106 för flisslurry. När slurryn kommer till kokarkärlet 104  
15 reduceras förhållandet lut/flis (L/W) till exempel genom att avdra lut vid toppseparatorn.

Värme överförs ofta till flisen i kokarkärlet. I regel fungerar ett kokarkärlet vid en högre temperatur än ett  
20 impregneringskärlet. Ett impregneringskärlet kan fungera till exempel vid en temperatur av 110°C och kokarkärlet kan fungera vid en temperatur av 140°C. Flisslurryn når toppseparatorn vid en lägre temperatur än temperaturen i kokarkärlet. Värme, t.ex. medeltrycksånga genom en ledning 136, överförs till  
25 kärlet för att höja flisens temperatur i kokarkärlet. Medeltrycksånga 146 är typiskt vid ett tryck av 10 - 12 bar och vid en temperatur av 180°C - 190°C. Kokarkärlets temperatur har en tendens att vara som lägst vid kärlets övre inlopp och den stiger progressivt i riktning nedåt genom  
30 kärlet.

Kokarkärlet 104 innefattar i regel flera plan av silar, bl.a. silar på kokarkärlets övre plan (där "övre" hänvisar till silar 120, 121 som ligger ovanför det nedre planet av silar  
35 122). Silen(-arna) 122 (som i regel kallas för tvättsilar) på

kokarkärlets nedre plan kan ligga nära kokarkärlets botten, till exempel i kokarkärlets nedre tredjedel (1/3) - fjärdedel (1/4). Lut avdras genom det övre planets sil 120 och matas genom en ledning 124 för lut till värmeåtervinningssystemet 114. Lut som skall återcirkuleras genom kokaren avlägsnas med det övre planets sil 121 och matas till en återcirkuleringsledning 126 för lut.

Andra lutkällor för cirkulationen i kokaren kan innefatta tvätthlut (W.L.) 140 och ett system 142 med kallblåsningsslut. Tvätthluten 140, kallblåsningssluten 142 och luten som avdras från silen 121 förenas i ledningen 126 och pumpas 121 till en värmare 144. Luten för återcirkulation värms upp i värmaren 144 som använder en ångkälla 146 för värmeenergi. Typiskt återinmatas cirkulationsluten genom ledningen 126 till kärlet på ett olik, t.ex. högre, plan än planet, från vilket luten avdrogs.

Luten som avdragits från de(t) nedre planet/-en av silar 122 kan cirkuleras genom en ledning 128 till kokaren på ett övre plan eller matas ut till värmeåtervinningssystemet. Luten från de(t) nedre planet/-en av silar 122 tenderar att vara hetare, till exempel 140°C, än luten som avdras från toppseparatorn 103 (genom ledningen 108) och luten som avdras från silarna 120, 121 på de övre planen (genom ledningarna 124, 126). Den heta luten (i ledningen 128) från kokarens nedre område återcirkuleras till kokarens övre del genom en ledning 132 och en pump 130 utan att värme överförs till luten. Nedan om silarna på det nedre planet och nära massautloppet tillförs kallblåsning, till exempel kyld tvätthlut, för att sänka temperaturen av massan som utmatas från kokaren genom en ledning 145. Kallblåsningen uttas från en källa 142 av kyllet och den passerar genom en kallblåsningsskylare 143 och ledningar för att styra kallblåsningen till kokarens botten.

I regel flödar en stor del, t.ex. 70 %, av den genom ledningen 128 från det nedre planets silar 122 avdragna luten till värmeåtervinningssystemet 114. Lut som avdragits till ledningen 128 från det nedre planets silar 122 kan delas till  
5 exempel på så sätt att en första del, till exempel 70 % - 80 %, av luten flödar genom ledningen 128 till värmeåtervinningssystemet 114; en andra del, till exempel 10 % - 18 %, av luten pumpas 130 till ledningen 126 för att återcirkuleras till kokarkärlet, och en tredje del, till  
10 exempel 8 % - 12 %, av luten pumpas 130 genom ledningen 132 till kokarens övre del.

Överskottssvartluten, t.ex. lutrester, som avdragits från silarna i kokarkärlet och inte återinmatats till kärlet eller  
15 ledningen 106 för flisslurry flödar genom värmeåtervinningssystemet 114. En del av alla flöden av överskottslut, t.ex. från dräneringsanordningen i linje och de övre och nedre avdragssilarna, tenderar att flöda genom värmeåtervinningssystemet, där värmeenergi från  
20 överskottsluten omvandlas till ånga, typiskt till lågtrycksånga, för att användas för andra ändamål på fabriken. Lågtrycksångans tryck är typiskt 1 bar eller lägre vid en temperatur av ca 100°C, till exempel 90°C - 110°C.

25 För att höja flisens temperatur i kokarkärlet tillförs medeltrycksånga 146 ofta till kokarkärlet genom ledningen 136 och värmaren 144. Medeltrycksånga flödar in vid en temperatur av 180°C - 190°C och höjer flisens temperatur i kokarkärlet i syfte att främja kokningens kemiska reaktioner, till exempel  
30 nedbryta lignin som binder samman cellulosafibrerna i flisen. Medeltrycksånga kräver energi för att produceras. Vidare behövs det i regel förångare för att avleda kondensat som härrör från ångan som insprutats i kokarkärlet.

Det har länge funnits ett behov att minska energikraven på ett massaberedningssystem innefattande system med ett impregneringskärl och ett kokarkärl. I synnerhet har det länge funnits ett behov av tekniker för att överföra värme till  
5 flisen i kokarkärl, vilket förbättrar massaberedningssystemets energieffektivitet och minskar behovet av ånga från yttre källor, såsom ångkällan 146.

#### KORT BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

10

I en första aspekt på föreliggande uppfinning tillhandahålls ett förfarande för att värma upp en flisslurry i ett massaberedningssystem innefattande ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning, vilket förfarande innefattar  
15 följande steg: flis impregneras med en lut i impregneringskärlet; flisen överförs från impregneringskärlet till kokarkärls övre plan; lut avdras från kokarkärls nedre plan, varvid den avdragna luten har en temperatur som är väsentligen högre än flisens temperatur i impregneringskärlet;  
20 en del av den från kokarkärls nedre plan avdragna luten tillsätts i flisen som skall eller som håller på att överföras från impregneringskärlet till kokarkärl, och flisen som överförs värms upp med värmeenergin i den avdragna luten.

25 I en andra aspekt på föreliggande uppfinning tillhandahålls en anordning för att värma upp en flisslurry i ett massaberedningssystem innefattande ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning, vilken anordning innefattar: en överföringsledning för flis som sträcker sig från  
30 impregneringskärlet till kokarkärl, varvid flisen i överföringsledningen för flis flödar från impregneringskärlet till kokarkärl; en sil på kokarkärls nedre plan, varvid lut avdras från silen på det nedre planet, och en första ledning för lut som sträcker sig från silen på det nedre  
35 planet till överföringsledningen för flis, varvid lut som

avdragits från silen på det nedre planet tillförs överföringsledningen för flis.

Det beskrivs att svartlut som avdragits på de nedersta eller  
5 nedre silarna i en kokare tillsätts i flisslurryn som överförs från ett impregneringskärl till ett kokarkärl. Den heta luten överför värme till flisslurryn innan slurryn når toppseparatorn. Den i kokarkärl inkommande flisen är vid en  
10 högre temperatur än vad den skulle vara om svartlut inte hade tillförts. Den uppvärmda flisslurryn i toppseparatorn minskar behovet av värmeenergi som behöver överföras till kokarkärl. Kokarkärls energikrav minskar, eftersom het svartlut tillförs flisslurryn innan flisen når kokaren.

15 Det beskrivs också att det har utvecklats ett förfarande för att värma upp en flisslurry i ett massaberedningssystem innefattande ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning, vilket förfarande innefattar följande steg: flis impregneras med en lut i impregneringskärl; flisen överförs  
20 från impregneringskärl till kokarkärls övre plan; lut avdras från kokarkärls nedre plan, varvid den avdragna luten har en temperatur som är väsentligen högre än flisens temperatur i impregneringskärl; och lut som avdragits från kokarkärls nedre plan tillsätts i flisen som skall eller som  
25 håller på att överföras från impregneringskärl till kokarkärl.

Det beskrivs också att det har utvecklats ett förfarande för att värma upp en flisslurry i ett massaberedningssystem  
30 innefattande ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning, vilket förfarande innefattar följande steg: flis impregneras med en lut i impregneringskärl; flisen överförs från impregneringskärl till kokarkärls toppseparator; lut avdras från kokarkärls sil på det nedre planet, varvid den  
35 avdragna luten har en temperatur som är åtminstone 20°C högre

än flisens temperatur i impregneringskärlet; och luten som avdragits från kokarkärlets sil på det nedre planet tillsätts i flisen som skall eller som håller på att överföras från impregneringskärlet till kokarkärlet.

5

Det beskrivs också att det har utvecklats en anordning för att värma upp en flisslurry i ett massaberedningssystem innefattande ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning, vilken anordning innefattar: en överföringsledning  
10 för flis som sträcker sig från impregneringskärlet till kokarkärlet, varvid flisen i överföringsledningen för flis flödar från impregneringskärlet till kokarkärlet; en sil på kokarkärlets nedre plan, varvid het lut avdras från silen på det nedre planet, och en första ledning för lut som sträcker  
15 sig från silen på det nedre planet till överföringsledningen för flis, varvid den från silen på det nedre planet avdragna luten tillförs överföringsledningen för flis.

Nedanstående iakttagelser är relevanta för samtliga aspekter  
20 på föreliggande uppfinning.

En anordning och ett förfarande har utvecklats för att återvinna värme från överskottssvartluten som avdragits till exempel från den nedersta silgruppen eller nedersta  
25 kokarsilgruppen (som i regel hänvisas till som tvättsilar) i syfte att värma upp svartluten i cirkulationsledningen för flisslurry mellan kokarens övre del och impregneringskärlets botten.

30 Ett kemiskt massaberedningssystem för kokning av flis innefattar ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning. Impregneringskärlet kan motta ett inmatat tillflöde av flis vid ett övre inlopp. Impregneringskärlet är beläget uppströms om kokarkärlet i flisflödets riktning genom  
35 massaberedningssystemet. Impregneringskärlet förbehandlar flis

med koklut i kärlet. Impregneringskärlet är ett förbehandlingskärl för kärlet för kemisk kokning.

Flis och lut (flisslurryn) som utmatas från  
5 impregneringskärlets nedre utlopp kan flöda genom en  
cirkulationsledning för flis (dvs. ett överföringsflöde eller  
en överföringsledning) till exempel till en toppseparator i  
kokarkärlets övre område. När flisslurryn flödar genom en  
dylik toppseparator, kan en del av luten avdras genom silar i  
10 toppseparatorn och flöda ut ur kokaren.

Innehållet av lut i flisslurryn (L/W) i impregneringskärlet  
kan vara lägre än innehållet av lut i flisslurryn i  
kokarkärlet. Innehållet av lut i flisslurryn i  
15 överföringsflödet kan öka L/W-koncentrationsnivån vid inflödet  
i kokarkärlet. I kokaren kan lut från det inmatade flisflödet  
avdras från en toppseparator och flöda till en  
dräneringsanordning i linje. Avdragningen av lut från  
toppseparatorn kan minska L/W-förhållandet hos flisen i  
20 kokaren till en L/W-nivå som är lägre än nivån i  
överföringsledningen. En del, till exempel ca hälften, dvs.  
under ca 70 %, företrädesvis under ca hälften, mera föredraget  
under ca 30 %, av lutflödet som passerar genom  
dräneringsanordningen i linje kan återföras till flisflödet  
25 som strömmar från impregneringskärlet till kokaren. Den  
återförda luten kan tillföras impregneringskärlets botten  
eller fliscirkulationsledningens början. En pump kan tvinga  
luten genom cirkulationsledningen för lut och till flisslurryn  
i överföringsledningen. Den återförda luten kan tillföras för  
30 att öka lutens andel, till exempel öka L/W-förhållandet, i  
flisslurryn som flödar genom överföringsledningen mellan  
impregneringskärlet och kokarkärlet.

En andra portion av lutflödet genom dräneringsanordningen i  
35 linje kan flöda till ett värmeåtervinningssystem, t.ex. en

värmeväxlare. Volymen av den andra portionen av den från toppseparatorn avdragna luten kan utgöra ca hälften ( $\frac{1}{2}$ ), dvs. mer än ca 30 %, företrädesvis mer än ca hälften, mera föredraget mer än ca 70 %, av volymen av luten som flödar genom dräneringsanordningen i linje.

En relativt stor del av svartluten som passerar genom dräneringsanordningen i linje (till exempel hälften, eller mer än ca 30 %, företrädesvis mer än ca hälften, mera föredraget mer än ca 70 %, av luten som passerar genom dräneringsanordningen i linje) kan styras till värmeåtervinningssystemet, i jämförelse med den portion av lut från dräneringsanordningen i linje som flödar till värmeväxlaren i ett konventionellt system. En relativt liten del av svartluten som flödar genom dräneringsanordningen i linje (till exempel hälften, eller under ca 70 %, företrädesvis under ca hälften, mera föredraget under ca 30 %, av luten som passerar genom dräneringsanordningen) kan blandas med het svartlut och tillföras överföringsledningen för flisslurry. Den portion som passerar genom dräneringsanordningen i linje och styrs till överföringsledningen för flis kan variera i beroende av lutmängden som behövs i överföringsledningen för flis och förs till värmeåtervinning.

Flisen och kokluten som matas ut ur kokarkärlet, till exempel från toppseparatorn, flödar nedåt genom kokarkärlet. Silar på kokarkärlets olika plan kan avdra svartlut från flisslurryn i kärlet. Dyliga silar är konventionella och välkända inom kemisk massakokning. Att avdra och cirkulera lut från övre silar är konventionellt. Svartluten som avdras från avdragssilar på kokarkärlets övre plan kan flöda till ett värmeåtervinningssystem. Lut från återcirkuleringsilar på de övre planen kan också cirkuleras till kärlets övre område, till exempel till toppseparatorn, via en cirkulationsledning

för lut. Dessutom kan vitlut (W.L.) tillföras en cirkulationsledning för lut för att försäkra en tillräcklig lutmängd i kokarkärlets övre del.

5 Nedre sil/-ar, till exempel tvättsilar, i kokarkärlet kan åstadkomma ett avsevärt flöde av avdragen het svartlut. De nedre silarna kan vara belägna i den nedre tredjedelen (1/3) eller fjärdedelen (1/4) av kokarkärlets höjd. Mängden svartlut som avdras från de(n) nedre silen/-arna för  
10 överföringsledningen för slurry kan vara till exempel tre (3) - fyra (4) gånger mängden svartlut som flödar från den nedre silen till kokarens övre delar. En del av svartluten från den nedre silen, till exempel 25 %, kan flöda till kokarkärlets övre områden.

15

Den heta svartluten, till exempel från de(n) nedre silen/-arna, kan avdras genom en ledning för luttvättning. En del, till exempel ca 30 % - 80 %, företrädesvis ca 50 % - 80 %, mera föredraget ca 70 % - 80 %, och mest föredraget ca 70 % -  
20 75 %, av den avdragna heta luten kan flöda från ledningen för luttvättning till en ledning som överför den heta luten till flisslurryn som flödar från impregneringskärlet till kokarkärlet genom en cirkulationsledning för flis. En pump kan höja trycket av den heta svartluten upp till trycket som råder  
25 i ledningen som överför vätska som har passerat dräneringsanordningen och styrs till cirkulationsledningen för flis eller upp till trycket som råder i överföringsledningen. Den heta svartluten, t.ex. från de nedre silarna, kan blandas med den kallare luten från toppseparatorn i ledningen som  
30 överför vätska som passerat dräneringsanordningen och styrs till cirkulationsledningen för flis. De sammanblandade flödena av svartlut kan tillföras överföringsledningen (kanalen) för flis i närheten av impregneringskärlet och/eller flisöverföringsledningens början.

35

Av den avdragna svartluten från kokarens nedre plan, t.ex. från tvättsilarna (ledning för luttvättning), kan ca 30 % - 80 %, mera föredraget 50 % - 70 %, och mest föredraget 70 % - 75 %; eller ca 30 % - 80 %, företrädesvis ca 50 % - 80 %, mera föredraget ca 70 % - 80 %, och mest föredraget ca 70 % - 75 %; cirkuleras till en cirkulationsledning mellan kokarens övre del och impregneringskärlets botten nedströms om dräneringsanordningen i linje.

10 Den från kokarens nedre plan, t.ex. från de(n) nedre silen/-arna, avdragna svartlutens temperatur är i regel högre än den från toppseparatorn avdragna svartlutens temperatur. Den från de(n) nedre silen/-arna avdragna svartlutens temperatur är typiskt t.ex. ca 140°C och den från toppseparatorn avdragna svartlutens temperatur är vanligen ca 110°C.

Nedanom dylika silar på det nedre planet och nära massautloppet kan kallblåsning, till exempel kyld tvättlut, tillföras för att sänka temperaturen av massan som matas ut ur kokaren. Kallblåsningen kan uttas från en källa av kylut och den kan passera genom en kallblåsningsskylare och ledningar som styr kallblåsningen till kokarens botten.

Den heta svartluten kan tillföras ledningen som överför vätska som har passerat dräneringsanordningen och styrs till cirkulationsledningen för flis för att möjliggöra blandningen av svartluten med luten från toppseparatorn innan de sammanblandade lutflödena tillförs överföringsledningen för flis. Temperaturen av den sammanblandade luten i ledningen som överför vätska som passerat dräneringsanordningen och styrs till cirkulationsledningen för flis kan vara väsentligen högre, till exempel minst 20°C högre, än flisslurryns temperatur i impregneringskärlet.

Den heta luten från ledningen som överför vätska som passerat dräneringsanordningen och styrs till cirkulationsledningen för flis, valfritt genom en pump, värmer upp flisen i överföringsledningen. Den förhöjda temperaturen av flisen i  
5 överföringsledningen minskar behovet av energi för att värma upp flisen i kokarkärlet. Den heta svartluten till exempel från de(n) nedre silen/-arna används för att höja flisens temperatur till koktemperaturen eller mot koktemperaturen. Tack vare det minskade behovet av värmeenergi kan mängden  
10 medeltrycksånga som inmatas genom en ångledning i kokarkärlets övre del reduceras. Medeltrycksånga är typiskt ånga vid ett tryck av 10 - 12 bar och vid en temperatur av 180°C - 190°C.

Den heta svartluten som avdragits från kokarens nedre plan, valfritt via en pump, kan tillsättas under tryck i luten i ledningen som överför vätska som passerat dräneringsanordningen och styrs till cirkulationsledningen för flis på så sätt att inte finns avspänning, till exempel förångning, i någon väsentlig grad. Blandningen av svartlut i  
20 ledningen som överför vätska som passerat dräneringsanordningen och styrs till cirkulationsledningen för flis kan pumpas under tryck till överföringsledningen för flis och företrädesvis utan att avspänna luten.

25 Den till överföringsledningen för flis tillförda luten ökar lut/ved-förhållandet (L/W) i ledningen. L/W-förhållandet i impregneringskärlet och kokaren är typiskt lägre än L/W-förhållandet i överföringsledningen för flis på grund av luten som tillförs ledningen och avdras i toppseparatorn.

30 Genom att använda luten, till exempel tvättiluten, för att värma upp flisslurryn i ledningen som överför vätska som passerat dräneringsanordningen och styrs till cirkulationsledningen för flis kan mängden medeltrycksånga som  
35 tillförs kokarens övre del reduceras väsentligt, till exempel

ca 40 %. Att reducera mängden medeltrycksånga som behövs för att värma upp flisen i kokarkärlets övre del resulterar i en motsvarande reduktion av energikraven på massaberedningsprocessen. Reduceringen av mängden medeltrycksånga som insprutas i kokarkärlet minskar vidare även vattenkondensat som bildas i kokaren och därmed blir behovet att använda förångare mindre.

#### KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

10

FIG. 1 visar schematiskt ett konventionellt kemiskt kokarsystem för flis innefattande ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning.

15

FIG. 2 visar schematiskt ett kemiskt kokarsystem för flis innefattande ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning, där het svartlut som avdragits från kokarkärlets nedre område tillsätts i flisslurryn som flödar från impregneringskärlet till kokarkärlet.

20

#### DETALJERAD BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

Ett system och ett förfarande har utvecklats för att återvinna värme från överskottssvartluten som avdragits från den nedre silgrupperna eller nedersta kokarsilgruppen (som i regel hänvisas till som tvättsilar) i syfte att värma upp svartluten i cirkulationsledningen för flisslurry mellan kokarens övre del och impregneringskärlets botten.

30

FIG. 2 är ett schematiskt diagram av ett kemiskt massaberedningssystem 10 för kokning av flis innefattande ett impregneringskärl 12 och ett kärl 14 för kemisk kokning. Impregneringskärlet mottar ett inmatat tillflöde 23 av flis vid ett övre inlopp 15. Impregneringskärlet 12 är beläget uppströms om kokarkärlet 14 i flisflödets riktning genom

35

massaberedningssystemet. Impregneringskärlet förbehandlar flis med koklut i kärlet. Impregneringskärlet är ett förbehandlingskärl för kärlet för kemisk kokning.

5 Flis och lut (flisslurryn) som utmatas från  
impregneringskärlets nedre utlopp 16 kan flöda genom en  
cirkulationsledning 18 för flis till en toppseparator 20 i  
kokarkärlets övre område. När flisslurryn flödar genom  
toppseparatorn, avdras en del av luten genom silar i  
10 toppseparatorn och den flödar ut ur kokaren genom en  
cirkulationsledning 21 för lut.

Innehållet av lut i flisslurryn (L/W) i impregneringskärlet 12  
kan vara lägre än innehållet av lut i flisslurryn i  
15 kokarkärlet. Innehållet av lut i flisslurryn i  
överföringsflödet (i ledning 18) ökar L/W-koncentrationsnivåer  
i impregneringskärlet och kokarkärlet i syfte att överföra  
flisen från impregneringskärlet genom ledningen 18 till  
kokarkärlet 14. I kokaren avdras lut från det inmatade  
20 flisflödet (i ledning 18) från toppseparatorn 20 till en  
cirkulationsledning 21 för lut och den flödar till en  
dräneringsanordning 22 i linje. Avdragningen av lut från  
toppseparatorn minskar L/W-förhållandet hos flisen i kokaren  
till en L/W-nivå som är lägre än nivån i ledningen 18. En del,  
25 till exempel ca hälften av flödet, av den från ledningen 21  
genom dräneringsanordningen i linje 22 passerande luten flödar  
genom en cirkulationsledning 24 för lut och återförs till  
flisflödet som strömmar från impregneringskärlet till kokaren.  
Den återförda luten i cirkulationsledningen 24 för lut  
30 tillförs impregneringskärlets botten 16 eller  
fliscirkulationsledningens 18 början. En pump 17 kan tvinga  
luten genom ledningen 24 och till flisslurryn i ledningen 18.  
Den återförda luten tillförs för att öka lutens andel, till  
exempel öka L/W-förhållandet, i flisslurryn som flödar genom  
35 ledningen 18 mellan impregneringskärlet och kokarkärlet.

En andra del av lutflödet genom dräneringsanordningen 22 i linje flödar genom en lutledning 26 till ett värmeåtervinningssystem 28, t.ex. en värmeväxlare. Volymen av den andra delen av den från toppseparatorn avdragna överskottsluten kan utgöra ca hälften ( $\frac{1}{2}$ ) av volymen av överskottsluten som flödar genom dräneringsanordningen 22 i linje.

10 En relativt stor del av svartluten som passerar genom dräneringsanordningen 22 i linje (till exempel hälften av luten som passerar genom dräneringsanordningen) styrs till värmeväxlaren 28, i jämförelse med den portion av lut från dräneringsanordningen i linje som flödar till värmeväxlaren i ett konventionellt system som visas i FIG. 1. En relativt liten del av svartluten som flödar genom dräneringsanordningen i linje (till exempel hälften av luten som passerar genom dräneringsanordningen) flödar genom ledningen 24, där den blandas med het svartlut (från ledning 42) och tillförs ledningen 18 för flisslurry. Den portion som passerar genom dräneringsanordningen i linje och styrs till överföringsledningen 18 för flis kan variera i beroende av lutmängden som behövs i överföringsledningen 18 för flis och förs till värmeåtervinning.

25 Flisen och kokluten som matas ut till kokarkärlet från toppseparatorn 20 flödar ned genom kokarkärlet 14. Silar 30, 31, 32 på kokarkärlets olika plan avdrar svartlut från flisslurryn i kärlet. Silarna är konventionella och välkända inom kemisk massakokning. Att avdra och cirkulera lut från de övre silarna 30 och 31 är konventionellt och motsvarar exempelvis avdragningen och cirkulationen hos silarna 120, 121 i FIG. 1. Svartluten som avdras från avdragssilarna 30 på kokarkärlets övre plan utgörs av svartlut som kan flöda till värmeåtervinningssystemet 28 via en lutledning 34. Lut från

30

35

återcirkuleringssilarna 31 på de övre planen kan också cirkuleras till kärlets övre område 38, till exempel till toppseparatorn, via en cirkulationsledning 36 för lut. Dessutom kan vitlut (W.L.) 52 tillföras 5 cirkulationsledningen/-arna 50 för lut för att försäkra en tillräcklig lutmängd i kokarkärlets övre del.

De(n) nedre silen/-arna 32, till exempel tvättsilar, i kokarkärlet 14 åstadkommer ett avsevärt flöde av avdragen het svartlut. De nedre silarna kan vara belägna i den nedre tredjedelen ( $1/3$ ) eller fjärdedelen ( $1/4$ ) av kokarkärlets höjd. Mängden svartlut som avdras från de(n) nedre silen/-arna för ledningen 18 för flisslurry kan vara till exempel tre (3) - fyra (4) gånger mängden svartlut som flödar från den nedre 15 silen till kokarens övre delar. En del av svartluten från den nedre silen, till exempel 25 %, kan flöda till kokarkärlets övre områden genom ledningarna 48 och 50.

Den heta svartluten som avdras från de(n) nedre silen/-arna 32 avdras genom en ledning 40 för luttvättning. En del, till 20 exempel 70 % - 80 %, av den avdragna luten flödar från ledningen 40 till ledningen 42 som överför den heta luten till flisslurryn som flödar från impregneringskärlet 12 till kokarkärlet 14 via cirkulationsledningen 18 för flis. En pump 25 41 kan höja den heta svartlutens tryck upp till trycket som råder i ledningarna 24 eller i ledningen 18. Den heta svartluten från de(n) nedre silen/-arna 32 kan blandas med den kallare luten från toppseparatorn i ledningen 24. De sammanblandade flödena av svartlut tillförs 30 överföringsledningen (kanalen) 18 för flis i närheten av impregneringskärlet och/eller flisöverföringsledningens början.

Av den avdragna svartluten från tvättsilarna 32 (i ledning 40) 35 kan ca 30 % - 80 %, mera föredraget 50 % - 70 %, och mest

föredraget 70 % - 75 %, cirkuleras till cirkulationsledningen mellan kokarens övre del och impregneringskärlets botten nedströms om dräneringsanordningen i linje.

5 Den från de(-n) nedre sil/-arna 32 avdragna svartlutens temperatur är i regel högre än och den från toppseparatorn till ledningarna 21 och 24 avdragna svartlutens temperatur. Den från de(n) nedre silen/-arna 32 avdragna svartlutens temperatur är typiskt till exempel ca 140°C och den från  
10 toppseparatorn avdragna svartlutens temperatur är vanligen ca 110°C.

Nedanom silarna på det nedre planet och nära massautloppet tillförs kallblåsning, till exempel kyld tvättlut, för att  
15 sänka temperaturen av massan som matas ut ur kokaren genom en ledning 145. Kallblåsningen uttas från en källa 142 av kyllet och den passerar genom en kallblåsningsskylare 143 och ledningar som styr kallblåsningen till kokarens botten.

20 Den heta svartluten kan tillföras ledningen 24 för lut för att möjliggöra blandningen av svartluten med luten från toppseparatorn innan de sammanblandade lutflödena tillförs överföringsledningen 18 för flis. Temperaturen av den sammanblandade luten i ledningen 24 är väsentligen högre, till  
25 exempel minst 20°C högre, än flisslurryns temperatur i impregneringskärlet 12.

Den heta luten från ledningen 24 och pumpen 17 värmer upp flisen i ledningen 18. Flisens förhöjda temperatur i ledningen  
30 18 minskar behovet av energi för att värma upp flisen i kokarkärlet. Den heta svartluten från de(n) nedre silen/-arna 32 används för att höja flisens temperatur till koktemperaturen eller mot koktemperaturen. Tack vare av det minskade behovet av värmeenergi kan mängden medeltrycksånga 44  
35 som inmatas genom en ångledning 46 till kokarkärlets övre del

reduceras. Medeltrycksånga är typiskt ånga vid ett tryck av 10 - 12 bar och vid en temperatur av 180°C - 190°C.

5 Den heta svartluten från ledningen 42, med en valfri pump 41, tillsätts under tryck i luten i ledningen 24 på så sätt att det inte finns avspänning, till exempel förångning, i någon väsentlig grad. Blandningen av svartlut i ledningen 24 pumpas 17 under tryck till överföringsledningen 18 för flis och företrädesvis utan att avspänna luten.

10

Den till överföringsledningen 18 för flis tillförda luten ökar lut/ved-förhållandet (L/W) i ledningen 18. L/W-förhållandet i impregneringskärlet 12 och kokaren 14 är typiskt lägre än L/W-förhållandet i ledningen 18 på grund av luten som tillförs 15 ledningen och avdras i toppseparatorn.

Genom att använda luten, till exempel tvättiluten i ledningen 40, för att värma upp flisslurryn i ledningen 24, kan mängden medeltrycksånga som tillförs kokarens övre del reduceras 20 väsentligt, till exempel ca 40 %. Att reducera mängden medeltrycksånga som behövs för att värma upp flisen i kokarkärlets övre del resulterar i en motsvarande reduktion av energikraven på massaberedningsprocessen. Reduceringen av 25 mängden medeltrycksånga som insprutas i kokarkärlet minskar vidare även vattenkondensat som bildas i kokaren och därmed blir behovet att använda förångare mindre.

Även om uppfinningen har beskrivits i anslutning till vad som för närvarande kan anses vara den mest praktiska och 30 föredragna utföringsformen, är det underförstått att uppfinningen inte är begränsad till den beskrivna utföringsformen, utan tvärtom, är avsedd att täcka olika modifieringar och ekvivalenta utföranden som faller inom ramen för bifogade patentkrav.

**PATENTKRAV**

1. Förfarande för att värma upp en flisslurry i ett massaberedningssystem innefattande ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning, vilket förfarande innefattar  
5 följande steg:

flis impregneras med en lut i impregneringskärl;

flisen överförs från impregneringskärl till kokarkärls övre plan;

10 lut avdras från en tvättsil på kokarkärls nedre plan, varvid den avdragna luten har en temperatur som är väsentligen högre än flisens temperatur i impregneringskärl;

en första portion av den från tvättsilen på kokarkärls nedre plan avdragna luten tillsätts i flisen som skall eller  
15 som håller på att överföras från impregneringskärl till kokarkärl, och flisen som överförs värms upp med värmeenergin i den avdragna luten; och

en andra portion av den från tvättsilen på kokarkärls nedre plan avdragna luten strömmar till kokarkärls övre område.  
20

2. Förfarande enligt patentkravet 1, där den första portionen är ca 30 % - 80 %, företrädesvis ca 50 % - 80 %, mera föredraget ca 70 % - 80 %, och mest föredraget ca 70 % -  
25 75 %.

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, där flisens temperatur under överföringen inte överskrider 120°C och den från tvättsilen på kokarkärls nedre plan avdragna lutens  
30 temperatur är åtminstone 130°C.

4. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, där kokarkärl är ett kontinuerligt kokarkärl och ett kontinuerligt flöde av flis överförs till kokarkärl.  
35

5. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, där flisen överförs till en toppseparator på kokarkärlets övre plan.

5 6. Förfarande enligt patentkravet 5, vidare innefattande ett steg där lut avdras från toppseparatorn och en del av den från toppseparatorn avdragna luten tillsätts i flisen som skall eller som håller på att överföras från impregneringskärlet till kokarkärlet.

10

7. Förfarande enligt patentkravet 6, vidare innefattande ett steg där den från toppseparatorn avdragna lutportionen blandas med den från tvättsilen på kokarkärlets nedre plan avdragna luten innan den avdragna luten tillsätts i flisen som  
15 skall eller som håller på att överföras.

8. Förfarande enligt patentkravet 6 eller 7, där mer än ca 30 %, företrädesvis mer än ca hälften, mera föredraget mer än ca 70 %, av den från toppseparatorn avdragna luten i  
20 kokarkärlet flödar till ett värmeåtervinningssystem.

9. Förfarande enligt något av patentkraven 6 - 8, där under ca 70 %, företrädesvis under ca hälften, mera föredraget under ca 30 %, av den från toppseparatorn avdragna luten blandas med  
25 den från tvättsilen på det nedre planet avdragna luten innan den avdragna luten tillsätts i flisen.

10. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, där andelen lut i flisslurryn som överförs är högre än andelen lut  
30 i flisslurryn i impregneringskärlet och i kokarkärlet.

11. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, där den avdragna lutens temperatur är åtminstone 20°C högre än flisens temperatur i impregneringskärlet.

35

12. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, vidare innefattande ett steg där lut återcirkuleras från ett övre silplan till kokarkärlets övre område.

5 13. Förfarande enligt något av föregående patentkrav, där den avdragna luten tillsätts i flisen som överförs från impregneringskärlet till kokarkärlet.

10 14. En anordning för att värma upp en flisslurry i ett massaberedningssystem innefattande ett impregneringskärl och ett kärl för kemisk kokning, vilken anordning innefattar:

en för överföring av flis avsedd ledning som sträcker sig från impregneringskärlet till kokarkärlet, varvid flisen i överföringsledningen för flis flödar från impregneringskärlet  
15 till kokarkärlet;

en tvättsil på kokarkärlets nedre plan, varvid lut avdras från tvättsilen på det nedre planet, och

en första ledning för lut som sträcker sig från tvättsilen på det nedre planet till överföringsledningen för  
20 flis, varvid den från tvättsilen på det nedre planet avdragna luten tillförs överföringsledningen för flis;

där den första ledningen för lut innefattar en ledning som styr en första del av den från tvättsilen på det nedre planet avdragna luten till överföringsledningen för flis och  
25 en andra del av den från tvättsilen på det nedre planet avdragna luten till en återcirkuleringsledning som sträcker sig till kokarkärlets övre område.

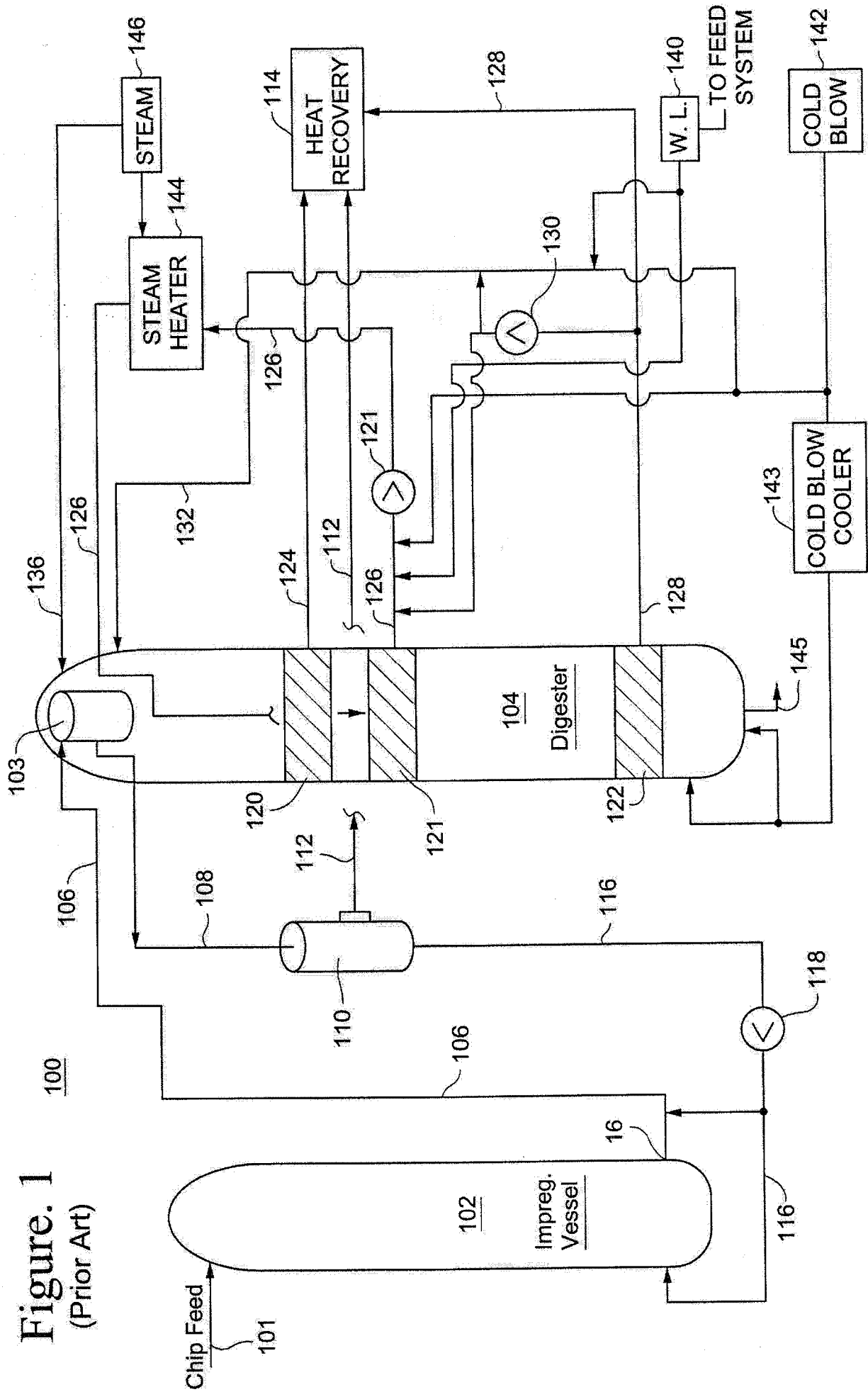
15. Anordning enligt patentkravet 14, där  
30 överföringsledningen för flis sträcker sig från impregneringskärlet till en toppseparator i kokarkärlet, och  
en andra ledning för lut sträcker sig från toppseparatorn till överföringsledningen för flis, varvid den från toppseparatorn avdragna luten flödar från toppseparatorn  
35 till överföringsledningen för flis.

16. Anordning enligt patentkravet 14 eller 15, där den första delen är ca 30 % - 80 %, företrädesvis ca 50 % - 80 %, mera föredraget ca 70 % - 80 %, och mest föredraget ca 70 % - 75 %.

5

17. Anordning enligt något av patentkraven 14 - 16, där den första ledningen för lut sträcker sig till en sektion av överföringsledningen för flis i närheten av impregneringskärlet.

**Figure. 1**  
(Prior Art)



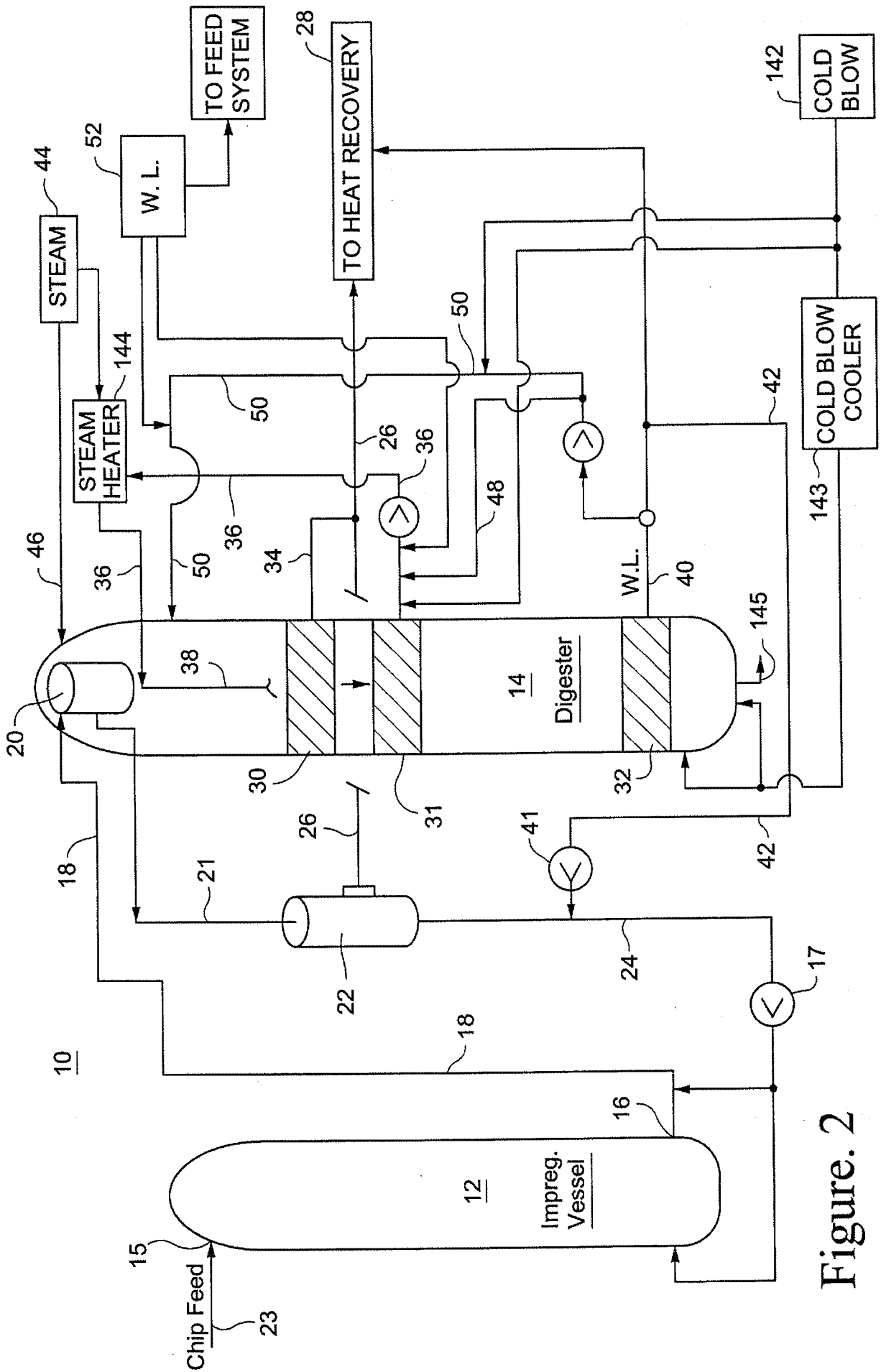


Figure. 2