



PATENTNI SPIS BR. 1428.

The General Waste-Paper Recovery Company, Baltimore U. S. A.

Postupak i naprava za prečišćavanje makulature.

Prijava od 30. marta 1921.

Važi od 1. januara 1923.

Pravo prvenstva 20. marta 1915. (Austrija).

Pronalazak se odnosi na postupak i napravu, da se štampana ili neštampana hartija raščestlji i da se štamparsko crnilo udalji sa hartije.

Štampana hartija treba da se pretvori u kašu bez crnila, a da se vlakna, koja su bila uvaljana u prvobitnu hartiju, ne skraćuju, ne rastvaraju niti hemijski obezboje. Približno ispunjavanje ovih prigodaba zahteva, da se vlakna razmrse i da se izdvoje jedna iz drugih, a da se što je moguće manje upotrebi sečenje i raskidanje, i da nastane udaljivanje crnila, a da se hartija ne podvrgava tako dugim procesima kuvanja i razmekšavanja u jakom alkaliju ili tome slično, da se vlakna razmekšaju, trule ili da se obezboje.

Nadjeno je, da ako se vlažna hartija štampana običnom crnom bojom pocepa da se crnilo, koje se nalazi u pravcu raskida zbog razvlačenja jednih vlakana iz drugih već u izvesnoj meri znatno rastavilo, tako, dakle, da je adhezija crnila na neraskinutoj hartiji. Stoga je bila težnja, da se pronadje jevtina i korisna metoda, da se hartija u tako finu parčad usitni, da se osnovna vlakna hartije, na kojima se svaki deo crnila drži, sasvim ili delimično oslobode pa bi se na ovaj način crnilo dovelo u takvo stanje u kome se istovremeno ili i sledeućim postupanjem neznatnijeg trajanja i oštine može ukloniti, nego što bi bilo potrebno, kad hartija ne bi bila tako usitnjenja. Idealno ostvarenje ove misli zahteva skoro savršeno razmršavanje i rastavljanje hartijinih vlakana i, pošto se ovo u praksi neće dati isvesti, treba da se niže

opisana pomoćna srestva približe idealu na neočekivan način.

Vokazivalo se, da se najbolji rezultati dobijaju, ako se hartija za vreme raščestljavanja postupa sa hemiskim materijama ili srestvima sa čišćenje, koja crnilo rastavljaju i udaljuju, što onda lakše biva, nego kad postupanja sleduju, jedna za drugom. Dejstvo rastavljanja crnila p. tpomaže se zbog izvlačenja vlakana jednih iz drugih, mehaničkim trenjem proizvedenim mašinom, koje dalje teži da crnilo mehanički ukloni. Ovo bez sumne doprinosi u izvesnoj meri tome, da se bolji rezultati postižu, ako srestva za čišćenje dejstvuju već za vreme rastavljanja u vlakna, tako da se izvlači puna korist iz mehaničkog trenja.

Srazmerno blaga srestva za čišćenje i samo umereno visoka temperatura, dovoljni su pri ovom postupku za uklanjanje crnila. Kao srestvo za čišćenje upotrebljava se u opšte sa malom sadržinom natriumsilikata a prvenstveno sa malo slobodnog alkalija. Postoji čitav niz blagih stestava za čišćenje, računajući tu i običan sapun, koji više ili manje savršeno daju željeni rezultat, ali gore pomenuto srestvo ili njemu što je moguće bliži ekvivalenat, ispunjuje najbolje zahteve. Upotreba oštrijih hemijskih materija daje takodje zadovoljldvajuće rezultate u vezi sa novim postupkom i pri znatno skraćetom postupanju, koje tada nastupa, a može se i upotreba jačiž zemikalija kao korisna pokazati, ipak su koristi postupka najveće, ako se upotrebe blage hemikalije. Docnije u opisu se potpuno upustvo za srestvo za čišćenje, koje se u

svakom pogledu pokazalo kao najkorisnije za hartije iz sode, sulfida i drvvine, ali se prema iskustvima mogu preduzeti izvesna ostu-panja, ako se zahtevaju naročita dejstva, na ročito u pogledu boje.

Od naprava, koje služe za izvodjeenje po-kazanog postupka, na crtežu je predstavljena ona, koja se pokazala kao najpogodnija za cilj pronalaska.

Za raskidanje hartije, mora se ona, ukoliko rečeno, čvrsto držati u dve ili više tačaka i razvlačiti. Dok hartija još nije usitnjena u parčad ispod izvesne veličine, poslužićemo se mehaničkim pomoćnim srestvima, koja se sama ukazuju. Ali ako usitnjavanje treba na-staviti do gore izloženog stanja, onda znatno rastu teškoće. Razume se, moguće je izvršiti pretvaranje u vlakna, sa poznatom mašinom sa raskidanje, Jordanom, ali ova ili slične naprave zahtevaju ne samo duže vreme za predmet pronalaska, već vezuju i crnilo čvršće sa hartijinim vlaknom, tako, da se dejstvo izdvajanja dovodi u pitanje ili se sprečava. Dalje imaju te naprave i taj nedostatak, što sama vlakna prekidaju i skraćuju. Neki od tako zvanih „digastora“ ne pokazuju ovaj nedostatak na isti način, ali oni ne usitnjuju hartiju dovoljno fino i srazmerno ostaju ve-like količine crnila još na neusitnjenim ko-madima hartije i zahtevaju radi svog uda-ljenja isto energično hemisko dejstvo kao kod većih komada hartije. Na dosadanjoj osnovi ne može se nikakva naprava stvoriti, da se vrlo mali komadi hartije dobiju meha-nički i da se rastave u vlakna, a da se ne dodje do gore pomenutih teškoća.

SVAKI predmet istavlja na suprot sili, koja na njega dejstvuje, otpor ili svojom meha-ničkom jačinom ili svojim momentom lenji-vosti, drugim rečima otporom protiv izne-nadnog stavljanja u pokret ili iznenadnog zadržavanja, pri iznenadnoj promeni brzine ili pravca. Kod poznatih mašina za usitnja-vanje hartije drži obično hartiju čvrsto jedan organ mehanički ili trenjem, dok je drugi organ, koji prema prvom izvodi relativno kretanje, vuče ili kida. Kod predmeta prona-laska je princip mehaničkog držanja hartije u običnom smislu reči potpuno napušten; isti (predmet) počiva šta više na još nepri-menjenom principu, da se hartija čvrsto drži za vreme svoga usitnjavanja odnosno u cilju istoga zavisnošću od svoje lenjivosti, potpo-mognute lenjivošću neke tečnosti, u kojoj se nalazi hartija. Veličina takvog otpora prema sili, koja dejstvuje na telo, bitno je zavisna od vremena, za koje ova sila treba da se poništi.

Utvrđeno je, da krilo, koje se lagano po kreće ili slično pomoćno srestvo, ako udari

o komad hartije, koja se nalazi u nekoj teč-nosti, ovu hartiju samo tada usitnjuje, ako su komadi srazmerno veliki. Ako su komadi mali, oni sami primaju brzinu krila i pokreću se ne postavši usitnjeni. Ako se poveća br-zina rotirajućeg krila, onda se već usitnjuju komadi manje veličine, ako, se naposljetku brzina okretanja načini vrlo velikom, onda nisu ni vrlo mali komadi hartije u stanju, da prime ovu brzinu i da time izbegnu dejstvo usitnjavanja. Brzinom okretanja, koja leži u praktički mogućim granicama postiže se, da komadi hartije, koji se sastoje samo još iz malog broja među sobom upletenih vlakana, budu lenjivošću tečnosti, u kojoj se nalaze, čvrsto držani, tako da se daje postići usit-njavanje skoro do gore izloženih idealnih uslova. Teoretski bi u stvari bilo moguće, da se izvrši još mnogo veće usitnjavanje. Ovaj rezultat postiže se dvema, jedna drugoj su-protnim, težnjama i uticajima, od kojih jedna teži da delove hartije napred tera, dok drugi teži da ovo spreči, dakle jednim pozitivnim ili mehaničkim i drugim neutralnim ili po-pustljivijim dejstvom, od kojih se prvo na primer stvara jednim vrlo brzo rotirajućim krilom ili ručicom a drugo lenjivošću mate-rijala i tečnosti, u kojoj se on nalazi. Ovi uticaji ili sile razdvajaju hartijina vlakna jedno od drugog, ali ne prekidajući sama vlakna zbog popustljivosti onog jednog uticaja.

Novi postupak može se na razne načine ostvariti, i mogući su raznoliki konstrukcioni oblici za izvodjenje postupka. Oblik izvodje-nja, sa kojim su do sada postignuti najbolji rezultati, predstavljen je na crtežu kao primer. Fig. 1 je vertikalni uzdužni presek kroz na-pravu, fig. 2 poprečni presek po liniji 2—2 figure 1.

Mašina se oslanja na stubove 1. Hartija koju treba usitniti i obezbožiti unosi se u mašinu kroz otvor za punjenje 2 snabdeven poklopcem 3. Otvor 2 nalazi se na gornjoj stra-ni sa dovodnom kamerom 4, koja se shodno na dole sužava kao što je kod 5 pokazano, i stoji osim toga u vazzi sa jednim krajem horizontalnog cilindra ili cevi 6. Na suprotan kraj ovog cilindra nadovezuje se cev 7, koja se diže na više i postepeno se proširuje pre-ma gore. Završuje se horizontalnim komadom 8, koji dopire do dovodne kamare 4 i u ovoj pokazuje prema dole. Pravac u kome se ma-terijal kroz napravu provodi, označen je strelicama.

Kroz cilindar 6 prolazi osovina propelera 9, koja leži u podesnim ležištima 10 i nosi u cevi 6 jedan ili više propelera ili tome sli-čno 11, 12. Osovina 9 ima na svome spolja-šnjem kraju kolut za kaiš 13 ili se na inače pogodan način stavlja u brzo okretanje. Kod

prestavljene mašine ima prvi propeler 11 prečnik od na pr. 140 mm, drugi propeler 12 je skoro 330 mm udaljen od prvoga i ima prečnik od prilike 165 mm. Cilinder 6 ima pritom prečnik od prilike 175 mm. Sve ove razmere mogu biti povećane ili promenjene, prema sposobnosti, koju naprava treba da ima. Propeleri se korisno poganjaju sa tako velikom brzinom, da nastaje vrsta šupljine u tečnosti, dakle se propeleri sasvim ili delimično okreću u praznom prostoru, koji su sami proizveli. Tada grebu ivice propelero vih krila, koje idu napred stalno delove tečnosti, koja im ide sa suprot i bacaju ih izvesnom silom u pravcu proticanja napred. Ovim se postiže cilj pronalaska bolje nego ma na koji drugi način, koji se može zamisliti. Tečnost data propeleru sadrži komadiće hartije, koji plivaju ili su suspendovani, i koje treba rastaviti u vlakna ili pretvoriti kašu, a brzo rotirajuća krila prelaze preko delova hartije sa takom brzinom, da isti, nahodeći se u vodi, nisu u stanju da prime brzo kretanje krila. Komadići, koji pritom dodju u dodir s ivicama krila, budu napred terani, pri čemu se hartija pretvara u vlakna, a sama se vlakna ne skraćuju, i u isto se vreme lako odvajaju crnilo prema gore rečenom. Propeleri vrše osim toga sporedno dejstvo, da izazovu brzu cirkulaciju materijala u napravi, bez upotrebe pumpe ili drugog pomoćnog srestva za ovu svrhu.

Prvenstveno čine propeleri 1800 do 2500 obrta u minuti. Smeša od vode i hartije vraća se brzo kroz cevi 7 i 8, ulazi opet u dovodnu komoru 4 i teče odatle opet ka strani propelera, koja siše. Obrtna brzina tečnosti u mašini je vrlo velika, i to približno 350 do 400 metara u minuti. Podrobni opiti pokazali su, da nova naprava, čije se dejstvo osniva na iskorišćenju inercije i obrazovanju praznog prostora, izvršuje novi postupak na savršeni način, i da je pomoću nje rastavljanje hartije i vlakna i njeno obzbojenje moguće prema vrsti hartije, koju treba postaviti od prilike za 12 do 10 minuta.

Dejstvu usitnjavanja, koje sami propeleri izvršuju, pridružuje se dalje dejstvo isitnjavanja, koje se time postiže, što se materija proteruje kroz šupljine stvorene propelerima, sa velikom brzinom. Hidrodinamičko dejstvo pri kretanju tečnosti oko uglova i kroz povratne cevi 7 i 8 utiče isto tako povoljno na usitnjavanje. Vlakna u spoljnim slojevima mase, koja se kreću, zadržavaju se na zidovima trenjem, dok se vlakna u sredini, brže pokreću. Na zad pomoć i padanje tečnosti iz cevi 8 dejstvo usitnjavanja.

Za potrebu prakse gradiće se veće mašine, nego što odgovara gore datim razmerama, a

mogu se odnosi ovih razmera jedni prema drugima promeniti u širokim granicama.

Kod mašine gore objašnjene veličine prerađuje se pri jednom punjenju, kada je posređi hartija od štampanih knjiga, stari žurnali itd., od prilike 7 kg. koji se prosto rukom raskida u komade od više kvadr. t. njih celova veličine. Komadiće hartije, unosi se u podesan sud sa vodom zagrejanom na 60 °C i ovde ostaje hartija, dok je mašina ne bude mogla primiti, posle čega se voda i hartija pušta u komoru 4 mašine. Korisno ostaje hartija u vreloj vodi od prilike 5 do 10 minuta; ipak se može ovo vreme trajanja promeniti. U sud se može uneti dovoljna količina tople vode, tako da se hartija u njoj razmekša. Ako se upotrebi samo mala količina vode za razmekšanje hartije, onda se mora druga količina vode uvesti u mašinu za usitnjavanje, jer u ovom mora biti odnos između hartije i vode približno 1:20; dakle na 1 kg. suve hartije dolazi od prilike 20 l vode, ma da se i ovi odnosi mogu u širokim granicama menjati. Voda u mašini za usitnjavanje zagreva se takodje na 60° do 100° C. Ova temperatura daje najbolje rezultate, ali se može i menjati.

Kada je mašina napunjena vodom i hartijom, dodaje se srestvo za čišćenje, koje je dalje dole tačno opisano.

Po punjenju mašine stavlja se propeler u kretanje sa od prilike 100 do 2500 obrta u minuti. Iskustvo je pokazalo, da postupanje obične hartije za novine traje od prilike 3 minuta. Voda i hartija kruže pri tom u mašini sa brzinom od oko 400 m u minuti. Kod nekih hartija, na pr. novinske hartije iziskuje postupanje manje vremena a kod drugih vrsta hartije može se utrošiti više vremena. Po svršetku postupanja mašina se zaustavlja i voda sa materijom ispušta se kroz otvor za pražnjenje 15, da bi došla na običnu spravu za hvatanje materije, gde se ona po želji pere u vreloj ili hladnoj vodi pomoću cilindra za pranje dva ili tri časa i gde se udaljuje odvojeno crnilo i drugi strani primesci. Kod žurnalske hartije ispere se materija do sasvim bistre bele boje i ne zahteva ni beljenje ni kakvo drugo ponovno postupanje, kao dovodenje neznatne količine boje, kao što se takva upotrebljuje, kada se prerađuje nova izbeljena sodno-sulfitna materija. Kod novinske hartije ispere se materija do žute boje, slatke boje smeše drvovine i nabeljenog sulfata.

Po pranju materije dovršeno je rastavljanje u vlakna i čišćenje. Materija se tada može predati Jordan-mašini na dalje postupanje, da odavde dodje u sanduk za materiju i u mašinu za hartiju.

Pomoću novog postupka može se načiniti

odličan kvalitet hartije za knjige, a da se ni malo ne doda nove materije, ma da se u praksi po pravilu doda mala količina nove materije. I pri primeni postupka na novinsku hartiju postupa se na gore opisani način. Ovako dobivena materija ima posle svog pranja u vodi u glavnom istu boju kao smeša iz drvovine i nabeljenog sulfita. Obično sadrži novinska hartija od prilike 75% drvovine i 25% sulfite celuloze. Boja, po novom postupku ponova dobivene materije za novinsku hartiju, pravi se na isti način kao kod spravljanja novinske hartije od nove materije, na ime pomoću plave i crvene boje i do izvesnog stupnja ilovačom kao srestvom za punjenje. Hartija, koja je spravljena iz već upotrebljene knjižne, žurnalske i novinske hartije, ima odličnu boju, čvrstoću i izgled. Ponova dobivena vlakna mogu u stvari biti preradjena u hartiju, koja je vrlo slična onoj, iz koje su dobivena vlakna. Opiti su dalje pokazali, da 1 kg. knjižne hartije daje od prilike 0,8 kg ponova dobivene materije, tako da postaje gubitak od prilike samo 20%, i da 1 kg novinske hartije daje od prilike 0,815 kg materije, tako da se javlja, dakle, gubitak od 12 1/2%. Ovo iskorišćavanje je vrlo povoljno i dokazuje, da je gubitak u vlaknima samo vrlo neznatan, jer gubitak postaje u prvom redu odstranjivanjem crnila i gubitkom u materiji za punjenje.

Treba paziti, da donji cilindar za pogon kod mašine, u kome propeleri rade, ima srazmerno mali prečnik u poredjenju s ostalim prostorima mašine. Ovim se štedi u snazi i svi se delovi materije izlažu dejstvu propelera.

Makulatura će se u opšte doneti u sud za razmekšanje i tada tek u mašinu. Ali se materijal može i suv direktno unositi u mašinu. U poslednjem slučaju preporučuje se, da se hartija sitno iskida, pre nego što se unese, ipak može se i samo grubo usitniti.

Korisno je upotrebiti više od jednoga propelera u cilindru za pogon kod mašine. Od prvog propelera odbačena tečnost čini vihorno kretanje, ma da se isto dešava sa znatno manjom uglovnom brzinom, nego što je sam propeler ima. Dalje je korisno, drugi propeler snabdeti većim usponom, da bi se od prilike dobio isti odnos ugaonih brzina krila i vode.

Prema opitima činjenim sa ravnim krilima grade se ova, korisno srazmerno tanka i uska; jer se pri ovom smanjuje težnja da se voda stavi u vihorno kretanje. Drugim rečima: krila treba da budu tanka, da vodu za vreme brzog kretanja krila što je moguće manje bacaju u naokolo. Kod ovih krila može ili težnja, da se materija napred tera, potpu-

no osustvovati, tako da se dejstvo pogona mora proizvesti pumpom ili tome slično, ili im se može dati vrlo mali uspon, tako da je u svakom slučaju moguća velika obrtna brzina bez proizvodjenja šupljine u vodi. Pokušaji sa drugim krilima sa zavrtnjem pokazali su, da su razni rasporedi mogućni, koji rade zadovoljavajući, ako se samo vodi račun o podesnim odnosima delova i odgovarajućim brzinama, tako da krila mogu suspendovani materijal napadati i rastavljati u vlakna.

U mnogim slučajevima može se preporučiti, da se nameste nepomična krila, vodjice i tome slično između rotirajućih, da bi se ograničilo okretanje tečnosti i da bi se time dobilo još i dalje dejstvo usitnjavanja, da tečnost i materija budu snažno bacani na ivice takvih krila. Kod ovog rasporeda preporučuje se, da se upotrebi odgovarajuća veća brzina za tečnost. U opšte odgovaraju postupci pri tom već objašnjenim dejstvima, usitnjavanje se vrši dvama jedno drugom suprotnim dejstvima, pokrenutom vodom i delovima materije s jedne strane i mehaničkim otporom, krilom s druge strane. Vidi se, dakle, da u principu nije bitno, da li se krila okreću a voda drži čvrsto materiju ili da li je obrnut slučaj. Ali iz raznih posmatranja izlazi da je, nacrtani oblik izvodjenja sa glatkim cilindrom za pogon koristan.

Pošto su usitnjavanje i čišćenje podjednako važni i dešavaju se pri nacrtanom obliku mašine istovremeno, bilo je potrebno utvrditi najkorisnije uslove za poslednje i za prvo. Obezbojenje ili čišćenje biva najsavršenije, ako je količina vode u odnosu prema količini hartije vrlo velika. Razume se da postaje veliki prostor i proizlaze odstupanja prema vrsti materije i srestva za čišćenje, ali dobra sredina je, kao što je već pokazano, ona od 20 delova vode na 1 deo suve hartije. S obzirom na dejstvo usitnjavanja mogao bi materijal unesen u mašinu imati znatno veću sadržinu hartije, ali pri takoj većjoj sadržini trpi belina ponova dobivene materije. I sa većim količinama vode vršeni su opiti, na ime do više stotina delova vode na jedan deo hartije, ali ovim se ne postiže više nikakva naročita korist za čistoću produkta i troškovi preduzeća rastu kako u pogledu utroška snage, tako i u pogledu utroška srestava za čišćenje za jedinicu postupnog materijala.

Pod pretpostavkom podesnog odnosa vode suvoj hartiji dobiven je pogodan procenat suvog srestva za čišćenje za razne vrste hartije i pri ovom se došlo na 4% za staru novinsku hartiju i 4 1/2% za knjižnu hartiju. Ako se uzme više vode za materiju, onda se mora povećati deo srestava za čišćenje, da bi se postigla dovoljna koncentracija. Ako se

naprotiv umanju dodatak vode onda ne treba umanjiti u istom odnosu dodatak u srestvima za čišćenje, pošto pri srazmerno nedovoljnoj količini vode mora biti veća koncentracija tečnosti, da bi se dobio čist produkt.

Kao srestvo za čišćenje naročito se korisno pokazao ovaj sastav:

20 litara vode

2 kg. kalijum-hidroksida

2 do 3 kg. loja ili koje druge materije, koja se može pretvoriti u sapun;

3 kg. natrijum-silikata

2 kg. aluminijum-hlorida

4 kg. 58°-ih alkaliya, rastvorenih u

4 kg. vrele vode.

Rad sa raznim sastavima: čistom kalciniranim sodom, sodom za pranje, čistim natrijum-hidroksidom, čistim sapunom itd. pokazao je, da pri novom postupku usitnjavanja, računajući i mehaničku obradu i hidrodinamičko dejstvo rastavljanja, izuzev dejstva, koja dovode delove boje opet u dodir sa vlaknima, da čitav niz sastava može dati dobre rezultate. Srazmerno neznatna odstupanja od gore navedenog sastava, daju samo male promene u rezultatu i gornji sastav daje srestvo za čišćenje, koje (srestvo) odgovara svima zahtevima. Od interesa je utvrditi u vezi s ovim, da mehaničko dejstvo usitnjavanja samo za sebe već rastavlja znatan deo crnila, i ako se ne upotrebi nikakvo srestvo za čišćenje — najbolji dokaz zato, da se navedena teorija pokazuje istinitom i dobar i jak mehanički uticaj potpomaže uspešno hemisko postupanje.

Fakt je, da štamparsko crnilo fizički u toliko čini osobnost, što se adhezijom vezuje za hartiju, ali ostaje sposobno da se odgovarajućim kretanjem mehanički odvoji sa vlažne hartije, za razliku od boje, koja prodire u hartijina vlakna. Štamparsko crnilo sastoji se obično iz pigmenta i masne kiseline ili voska ili ulja kao nosača. Ovaj nosač sadrži boju, koja se kod štamparskog crnila obično sastoji iz čistog ugljena. Svrha i dejstvo srestva za čišćenje kod novog postupka sastoji se u tome, da se masni nosač pretvori u sapun; nosač ide tada u rastvor i oslobadja delove boje. Crnilo skinuto sa hartije meša se sa masom i teži tada, da se penje na gore, pri čemu uzima sobom oslobodjeni ugljen. Ostaci crnila, zajedno sa nekakvim materijama za punjenje, skrobom itd, koji su se nalazili u

originalnoj hartiji, udaljuju se iz ponova dobivene mase parenjem koje dolazi posle usitnjavanja i čišćenja.

Postupak i naprava opisani su u obliku, u kome mogu dati najbolje rezultate. Ali ovaj oblik čini samo primer a mogu se na njemu preduzeti promene u smislu pronalaska.

PATENTNI ZAHTEVI:

1. Postupak i naprava za raščešljavanje makulature, naznačen time, što se hartija podvrgava tako brzom mehaničkom uticaju u tečnosti pomoću rotirajućih tela za pogon, da ona (hartija) ne može primiti brzinu tela za pogon, već lenjivost hartije i velika brzina okretanja tela za pogon izazivaju dve jedna drugoj suprotne sile, koje izvršuju potpuno rastavljanje vlakana jedno od drugog.

2. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se hartija pokreće u stalnom kružnom toku u srazmerno velikoj količini vode, i da uvek podleže iznova uticaju tela za pogon i udar.

3. Postupak po zahtevu 1, naročito za hartiju štampanu ugljenim crnilom, naznačen time, što se tečnosti koja prima hartiju dodaje srestvo za čišćenje, koje (sredstvo) pretvara crnilo u sapun i olakšava njegovo uklanjanje sa hartije.

4. Naprava za izvođenje postupka po zahtevu 1 i 2, naznačena time, što ima jedan ili više oštrovičnih propelera, koji su utvrđeni na osovini i okreću se u cevi za pogon (6) takvom brzinom, da stvaraju šupljine, kroz koje na ove propelere biva bacana smeša od hartije i tečnosti, koja (smeša) cirkuliše kroz cev za pogon.

5. Naprava po zahtevu 4, naznačena time, što prepleteri koji dolaze jedan za drugim i raspoređeni na rastojanjima jedan od drugog raste u usponu i prečniku u pravcu strujanja, da bi približno održali istu relativnu ugaonu brzinu krila propelerovih i vode.

6. Naprava po zahtevu 5 sa proširenom dovodnom kamarom (4) i odvodom (7) za stalno cirkulišuću smešu; naznačen time što se odvod (7) koji polazi od zadnjeg kraja cevi za pogon (6) u pravcu strujanja, t. j. prema dovodnoj kamari postepeno širi, dok je cev za pogon u pvečniku srazmerno mala u uporedjenju sa širinom ostalih provodnika mašine.



