



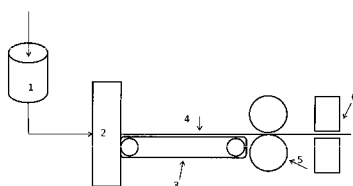
(12) Patentskrift

(10) SE 539 914 C2

(21) Patentansökningsnummer:	1450509-3	(51) Int.Cl.:	
(45) Patent meddelat:	2018-01-09	D21H 21/18	(2006.01)
(41) Ansökan allmänt tillgänglig:	2015-10-30	D21F 11/00	(2006.01)
(22) Ingivningsdag:	2014-04-29	D21C 9/00	(2006.01)
(24) Löpdag:	2014-04-29	D21F 5/00	(2006.01)
(30) Prioritetsuppgifter:	---	D21H 11/08	(2006.01)
		D21H 17/26	(2006.01)
		D21H 17/29	(2006.01)

- (73) Patenthavare: Stora Enso OYJ, PL 309, 00101 Helsinki FI
- (72) Uppfinnare: Hans Hallgren, Bromma SE
 Frank Peng, Hammarö SE
 Anders Moberg, Hammarö SE
 Hans Höglund, Matfors SE
 Gunilla Pettersson, Sundsvall SE
 Sven Norgren, Sundsvall SE
- (74) Ombud: Nina Bergström, Stora Enso AB, Group IP, Box 9090, 650 09, Karlstad SE
- (54) Benämning: Process för framställning av åtminstone ett skikt hos ett papper eller en kartong samt ett papper eller en kartong som framställts enligt processen
- (56) Anförda publikationer: US 6616807 B1 · WO 2012007363 A1 · US 20030041988 A1 · US 20030188840 A1 · WO 2012042115 A1 · US 4391670 A · US 4046622 A · US 3954554 A · WO 2006120235 A1 · 'Method-Rapid-Köthen sheet forming of laboratory hand sheets', PDF-document supplied by PRODUCT TESTING APPARATUS, 27 Beaconsfield Road, Sittingbourne, Kent, ME10 3BD U.K., available on Internet:
<http://www.producttestingapparatus.com/methods/pulp/rapid%20kothen%20method.pdf>
- (57) Sammandrag:

Den föreliggande uppfinningen avser en process för framställning av åtminstone ett skikt hos en pappers- eller kartongprodukt, varvid en bana innefattande mekanisk och/eller kemimekanisk massa och åtminstone ett torrstyrkemedel torkas i en presstorkningsprocess genom att utsätta banan för värme och ett tryck över 40 kPa. Den föreliggande uppfinningen avser även en pappersprodukt, en kartongprodukt, samt ett skikt som framställts enligt processen.



SAMMANDRAG

5 Den föreliggande uppfinningen avser en process för framställning av åtminstone ett skikt hos en pappers- eller kartongprodukt, varvid en bana innefattande mekanisk och/eller kemimekanisk massa och åtminstone ett torrstyrkemedel torkas i en presstorkningsprocess genom att utsätta banan för värme och ett tryck över 40 kPa. Den föreliggande uppfinningen avser även en pappersprodukt, en kartongprodukt, samt ett skikt som framställts enligt processen.

PROCESS FÖR FRAMSTÄLLNING AV ÅTMINSTONE ETT SKIKT HOS ETT
PAPPER ELLER EN KARTONG SAMT ETT PAPPER ELLER EN KARTONG
SOM FRAMSTÄLLTS ENLIGT PROCESSEN

- 5 Den föreliggande uppfinningen avser en process för framställning av åtminstone ett
skikt hos en pappers- eller kartongprodukt, varvid en bana innefattande mekanisk
och/eller kemimekanisk-massa och åtminstone två ett torrstyrketillsatsmedel torkas i
en presstorkningsprocess genom att utsätta banan för värme och ett tryck över 40
10 kPa. Den föreliggande uppfinningen avser även en pappersprodukt, en
kartongprodukt, samt ett skikt som framställts enligt processen.

Bakgrund till uppfinningen

- I pappers- och kartongtillverkningsprocesser finns det en önskan att erhålla starka
produkter med hög bulk (låg densitet). Pappers- och kartongprodukter med hög bulk
15 kräver mindre fibermängder, vilket är önskvärt i synnerhet av ekonomiska skäl.
Bulkiga kartongprodukter med lågt fiberinnehåll har även en bättre böjstyvhet, vilket
också är önskvärt. Pappers- och kartongprodukter tillverkas typiskt genom att
avvattna mald på en vira. Malden innehåller ofta en blandning av olika massor,
inklusive både kemiska massor, mekaniska och/eller kemimekaniska(CTMP-)
20 massor. Intresset för att använda mekaniska massor eller CTMP-massor med hög
freeness för att framställa ett bulkigare ark med högre strukturell styvhet har ökat. För
att erhålla det bästa resultatet bör den mekaniska massan eller CTMP-massan
innehålla långa, hela fibrer och så lite finmaterial som möjligt. Massor som är rika på
styva, långa fibrer uppvisar dock olyckligtvis dålig förmåga att ge tillräcklig
25 fiberbindning hos papperet eller kartongen. Bulken och styrkeegenskaperna hos det
resulterande papperet eller kartongen kommer därför att bli en kompromiss mellan
massans förmåga att öka bulken och dess förmåga att stärka
fiberbindningsegenskaperna hos papperet eller kartongen.
- 30 Fiberbindningsegenskaperna hos mekaniska massor eller CTMP-massor kan även
förbättras genom behandling med kemiska tillsatsmedel. Den dominerande
behandlingen för att förbättra styrka, i synnerhet torrstyrka, hos papper eller kartong
har hittills varit att tillsätta katjonisk stärkelse till suspensionen av massafiber före
arkformningen. Det är dock svårt att adsorbera stora mängder stärkelse på fibrerna, i
35 synnerhet när mängden finmaterial är liten. Ett sätt att öka mängden stärkelse som
hålls kvar i en pappers- eller kartongprodukt är att behandla fibrerna med polymerer i
flera steg, såsom beskrivs i WO0032702 A1 och WO 2006041401 A1.

Det finns dock fortfarande ett behov av en metod för framställning av papper eller kartong som har en förbättrad styrka, utan att påverka bulken negativt.

Sammanfattning av uppfinningen

- 5 Syftet med uppfinningen är att tillhandahålla en metod för framställning av en pappers- eller kartongprodukt som har en förbättrad styrka, utan att påverka bulken negativt.

- 10 Detta syfte och andra fördelar uppnås med processen enligt patentkrav 1. Det har nu visat sig att en överraskande stark, men ändå bulkig produkt kan framställas genom att torka en bana innefattande cellulosa fibrer och åtminstone ett torrstyrketillsatsmedel i en presstorkningsprocess. Det ovanstående syftet uppnås således med den föreliggande uppfinningen som den definieras av de bilagda självständiga patentkraven. Föredragna utföringsformer skildras i de underordnade
15 patentkraven och i den efterföljande beskrivningen.

- Den föreliggande uppfinningen avser en process för framställning av åtminstone ett skikt hos en pappers- eller kartongprodukt, vilken process innefattar stegen: att
20 tillhandahålla en mäld innefattande mekanisk ~~och/eller kemimekanisk~~ massa, att tillsätta åtminstone två olika torrstyrketillsatsmedel till mälden, att avvattna mälden på en vira för att forma en fiberbana, samt att torka banan i en presstorkningsprocess genom att utsätta banan för värme och ett tryck över 40 kPa. Det har visat sig att en stark, men ändå bulkig produkt kan framställas genom att torka en bana innefattande mekanisk ~~och/eller kemimekanisk~~ massa och åtminstone två olika
25 torrstyrketillsatsmedel i en presstorkningsprocess, dvs. genom att utsätta banan för ett tryck över 40 kPa och värme. Det har visat sig att torkning av en bana innefattande mekanisk ~~och/eller kemimekanisk~~ massa enligt uppfinningen tenderar till att öka styrkan hos produkten ytterligare, utan att påverka bulken negativt.
- 30 Trycket i presstorkningsprocessen ligger företrädesvis över 80 kPa. Temperaturen hos banan ligger företrädesvis mellan 60-160 °C under presstorkningsprocessen.

- Torrhalten hos banan som torkas i presstorkningsprocessen ligger företrädesvis mellan 40-80 vikt-%. Det har visat sig att ökningen av styrkan hos produkten blir
35 bättre om torrhalten hos banan som ska torkas i presstorkningsprocessen ligger mellan 40-80 vikt-%.

Det kan vara föredraget att tillsätta åtminstone två olika torrstyrketillsatsmedel, ett första och ett andra torrstyrketillsatsmedel, tillsätts till mällden. De åtminstone två tillsatsmedlen kan tillsättas separat till mällden, eller blandade i förväg. Det första torrstyrketillsatsmedlet är företrädesvis katjonisk stärkelse och det andra torrstyrketillsatsmedlet är företrädesvis karboximetylcellulosa (CMC).

Om katjonisk stärkelse tillsätts som åtminstone ett torrstyrketillsatsmedel kan det vara föredraget att tillsätta katjonisk stärkelse i en mängd mellan 10-50 kg/ton.

- 10 Den föreliggande uppfinningen avser även en pappersprodukt som innefattar åtminstone ett skikt som framställts enligt den häri beskrivna processen. Med användning av den föreliggande processen är det möjligt att framställa en mycket stark pappersprodukt innefattande mekanisk massa och/eller kemimekanisk massa. Pappersprodukten kan företrädesvis innefatta åtminstone 70 % mekanisk och/eller kemimekanisk massa och ha ett dragindex över 60 Nm/g, ett SCT-index över 25 Nm/g och/eller ett dragstyvhetsindex över 6 kNm/g.

- 20 Den föreliggande uppfinningen avser även en kartongprodukt som innefattar åtminstone ett skikt som framställts enligt den häri beskrivna processen. Det kan vara föredraget att kartongprodukten innefattar tre skikt och att det åtminstone ena skiktet som framställts enligt patentkrav 1 bildar mittskiktet hos kartongprodukten. Med användning av den föreliggande processen är det möjligt att framställa en mycket stark och bulkig kartongprodukt.

- 25 Den föreliggande uppfinningen avser även ett skikt hos en pappers- eller kartongprodukt som framställts enligt den häri beskrivna processen, varvid skiktet innefattar åtminstone 70 % mekanisk och/eller kemimekanisk massa och skiktet har en densitet (D) och en z-styrka (z) som följer sambandet enligt formeln: $z = 1.82 \times D - 400 + m$, varvid m är ≥ 0 och skiktet har en densitet (D) över 275 kg/m³.

Kort beskrivning av ritningarna

Figur 1 är en schematisk vy av en utföringsform av processen enligt den föreliggande uppfinningen.

Figur 2 är ett diagram som visar densiteten och z-styrkan hos produkter som framställts enligt den föreliggande uppfinningen och produkter som framställts enligt tidigare kända processer.

Detaljerad beskrivning av uppfinningen

Uppfinningen avser en process för framställning av åtminstone ett skikt hos en pappers- eller kartongprodukt av en mald innefattande mekanisk och/eller kemimekanisk massa genom att tillsätta åtminstone två olika styrketillsatsmedel till malden, att avvattna malden för att forma en bana, samt att därefter torka banan i en presstorkningsprocess genom att utsätta banan för värme och ett tryck över 40 kPa. Efter att banan har torkats i presstorkningsprocessen har således det åtminstone skiktet hos pappers- eller kartongprodukten framställts. Uppfinningen avser även en pappers- eller kartongprodukt som framställts enligt processen enligt den föreliggande uppfinningen.

Det har nu visat sig att genom att utsätta en bana som innefattar mekanisk och/eller kemimekanisk massa och åtminstone två olika torrstyrketillsatsmedel för en presstorkningsprocess så är styrkeegenskaperna hos pappers- eller kartongprodukten på ett överraskande sätt mycket goda i jämförelse med om en bana som inte innefattar några torrstyrketillsatsmedel utsätts för en presstorkningsprocess, eller om en bana som innefattar åtminstone två olika styrketillsatsmedel torkas med någon annan torkningsmetod. Ännu mera överraskande så är också bulken hos pappers- eller kartongprodukten väldigt bra i jämförelse med pappers- eller kartongprodukter som framställts genom en annan metod.

Malden innefattar mekanisk massa ~~eller termomekanisk massa (TMP) och/eller kemimekanisk massa (CTMP)~~. Det har visat sig att torkning av en bana innefattande cellulosafibrer i form av mekanisk och/eller kemimekanisk massa i en presstorkningsprocess enligt uppfinningen tenderar till att öka styrkan hos produkten ytterligare, utan att påverka bulken negativt. Det kan dock även vara möjligt att malden innefattar kemisk massa, såsom kraftmassa eller sulfitmassa. Det har även visat sig att en kombination av kemimekanisk massa (CTMP) och kemisk massa kan vara fördelaktig vid användning av presstorkningsprocessen. Massan kan företrädesvis ha en Freeness över 150 CSF, företrädesvis över 200 CSF, mätt enligt ISO 5267-2:2001.

Cellulosafibrerna kan vara vilket slags cellulosafibrer som helst, dvs. både lövveds- och barrvedsfibrer. Exempel på lövvedsfibrer som kan användas är björk, eukalyptus och/eller asp. Exempel på barrvedsfibrer som kan användas är gran och/eller tall.

Trycket under presstorkningsprocessen ligger över 40 kPa, företrädesvis över 80 kPa, ännu mera föredraget över 100 kPa. Trycket kan ligga mellan 40-10000 kPa, företrädesvis mellan 80-5000 kPa. Temperaturen hos banan kan ligga mellan 60-160 °C under presstorkningsprocessen. Den optimala temperaturen, trycket och

5 uppehållstiden hos presstorkningsprocessen beror på produkten som tillverkas och de önskade egenskaperna hos produkten. Vilka slags inom teknikområdet kända processer som helst som kombinerar värme och ett tryck över 40 kPa kan användas, exempel på utrustning som är möjlig att använda i en presstorkningsprocess är: Condebelt, Boost Dryer, våtglätt eller varmpressning.

10

Torrhalten hos banan som torkas i presstorkningsprocessen ligger företrädesvis mellan 40-80 vikt-%. Det har visat sig att ökningen av styrkan hos produkten förbättras kraftigt om torrhalten hos banan som ska torkas i presstorkningsprocessen ligger mellan 40-80 vikt-%. Anledningen till varför det verkar fungera så bra vid dessa

15 specifika torrhalter är inte helt förstådd. En teori är att det finns en optimal vattenmängd hos banan som torkas, för att fibrerna och tillsatsmedlen hos mälden ska komma i kontakt eller binda, som kommer att göra produkten mycket starkare. Alltför mycket vatten kommer att försämra kontakterna mellan fibrerna och tillsatsmedlen och alltför litet vatten kommer att göra fibrerna styvare, vilket också

20 kommer att försämra eventuella kontakter. Torrhalten hos banan ligger företrädesvis över 80 % efter presstorkningsprocessen.

25

Det kan vara möjligt att pressa banan med användning av vilken känd pressutrustning som helst. Pressningen utförs företrädesvis före banan leds till presstorkningsprocessen. Torrhalten hos banan före pressning kan ligga mellan 20-25 %, torrhalten hos banan efter pressningen kan vara mellan 40-50 %.

30

~~Det kan vara föredraget att tillsätta åtminstone~~ två olika torrstyrketillsatsmedel, ett första och ett andra torrstyrketillsatsmedel, tillsätts till mälden. De åtminstone två tillsatsmedlen kan tillföras separat till mälden. Det kan dock även vara möjligt att blanda de två tillsatsmedlen före tillsats till mälden. Det kan även vara möjligt att tillsätta flera än två torrstyrketillsatsmedel till mälden. t.ex. tre, fyra, fem, sex eller sju olika torrstyrketillsatsmedel.

35

Det kan vara föredraget att det första torrstyrketillsatsmedlet och det andra torrstyrketillsatsmedlet samverkar med varandra. Det första torrstyrketillsatsmedlet är företrädesvis katjonisk stärkelse och det andra torrstyrketillsatsmedlet är företrädesvis karboximetilcellulosa (CMC). Användning av kombinationen av

katjonisk stärkelse och CMC är känd för att öka torrstyrkan hos en pappers- eller kartongprodukt beroende på att större mängder av tillsatsmedlen blir kvar i mälden, till exempel genom att fästas vid fibrerna. Det har nu visat sig att en kombination av katjonisk stärkelse och CMC med presstorkningsprocessen visar mycket goda resultat. Mängden av torrstyrketillsatsmedel som ska tillsättas varierar beroende på egenskaperna hos massan.

När katjonisk stärkelse tillsätts ligger mängden av katjonisk stärkelse som tillsätts till mälden företrädesvis mellan 10-40 kg/ton, företrädesvis över 15 kg/ton och ännu mera föredraget mellan 20-40 kg/ton. När karboximetylcellulosa används ligger mängden av CMC som tillsätts till mälden företrädesvis mellan 0,5-5 kg/ton, företrädesvis över 1 kg/ton och ännu mera föredraget mellan 2-4 kg/ton.

Ett torrstyrketillsatsmedel är ett tillsatsmedel som antingen ensamt eller i kombination med ett annat tillsatsmedel förbättrar torrstyrkan hos pappers- eller kartongprodukten. Torrstyrketillsatsmedel som är möjliga att använda skulle kunna vara, men är ej begränsade till, ett eller flera medel valda från gruppen bestående av: karboximetylcellulosa (CMC), guar gummi, polyvinylsulfat, anjoniskt galaktoglukomannan, stärkelse (katjonisk eller anjonisk), polyfosforsyra, alginat, polymetakrylsyra, polyvinylamin, kitosan, primära och sekundära aminer, polyetyleniminer, polyvinylpyrrolidon och/eller modifierade polyakrylamider.

Mälden kan även innefatta andra tillsatsmedel såsom fyllmedel och andra papperstillverkningstillsatser, t.ex. limningsmedel och våtstyrkemedel.

Det åtminstone ena skiktet hos pappers- eller kartongprodukten som framställts enligt den häri beskrivna processen kan innefatta två, tre, fyra, eller ännu flera skikt, dvs. det är möjligt att framställa en flerskiktsprodukt med processen. Detta kan till exempel göras med användning av en flerskiktsinloppslåda som leder mälden (samma eller olika mäldsammansättningar i varje skikt) till en vira där mälden bildar en bana. Flerskiktsbanan torkas därefter i presstorkningsprocessen enligt uppfinningen.

Den föreliggande uppfinningen avser även en pappersprodukt som innefattar det åtminstone ena skiktet som framställts enligt den häri beskrivna processen. Pappersprodukten innefattar företrädesvis åtminstone 70 % mekanisk och/eller kemimekanisk massa och har ett dragindex över 60 Nm/g, ett SCT-index över 25 Nm/g och/eller ett dragstyvhetsindex över 6 kNm/g. Det kan vara föredraget att

pappersprodukten har ett dragindex över 70 Nm/g, eller ännu mera föredraget över 80 Nm/g. Dragindexet mäts enligt ISO1924-3:2005, SCT-indexet mäts enligt ISO 9895:2008 och dragstyvhetsindexet mäts enligt ISO 1924-2:2008.

- 5 Med användning av den föreliggande processen är det således möjligt att framställa en mycket stark pappersprodukt. Papperet kan till exempel användas som en täckpapp eller andra kraftpapper, t.ex. säckpapper. Papperet innefattar företrädesvis ett skikt. Pappersprodukten kan dock även innefatta flera än ett skikt, t.ex. två, tre eller flera skikt, som formats separat eller med hjälp av en flerskiktsinloppslåda. Det
10 är möjligt att pappersprodukten innefattar åtminstone ett skikt som framställts enligt den häri beskrivna processen och ett eller flera andra skikt som framställts på ett annat sätt. Det är också möjligt att pappersprodukten innefattar flera än ett skikt som framställts enligt den häri beskrivna processen. Pappersprodukten kan bestrykas med vilken konventionell känd metod som helst för att förbättra tryckbarheten hos
15 produkten, på så sätt kan en stark produkt med god tryckbarhet framställas.

- Den föreliggande uppfinningen avser även en kartongprodukt som innefattar det åtminstone ena skiktet som framställts enligt den häri beskrivna processen. Genom att framställa en kartongprodukt med användning av den föreliggande uppfinningen
20 kan en stark, men ändå mycket högbulkig produkt framställas. Kartongen kan företrädesvis innefatta åtminstone tre skikt och det är föredraget att det åtminstone ena skiktet som framställts enligt den föreliggande processen bildar åtminstone ett av mittskikten hos produkten. Kartongprodukten kan innefatta fyra, fem, sex, sju, eller ännu flera skikt. De yttersta skikten hos produkten, dvs. toppskiktet och botten-skiktet,
25 kan också vara framställda med processen enligt uppfinningen, dvs. det är möjligt att alla skikt hos produkten har framställts enligt den föreliggande uppfinningen. Kartongen kan bestrykas eller lamineras med polymer för att framställa kartong som är lämplig för olika slutanvändningar, såsom kartong för pappaskar, livsmedelskartong, cigaretterkartong och/eller vätskeförpackningskartong.

- 30 Den föreliggande uppfinningen avser även ett skikt hos en pappers- eller kartongprodukt som framställts enligt processen beskriven ovan, varvid skiktet innefattar åtminstone 70 % mekanisk och/eller kemimekanisk massa och skiktet har en densitet (D) och en z-styrka (z) som följer sambandet enligt formeln: $z = 1.82 \times D - 400 + m$, varvid m är ≥ 0 och skiktet har en densitet (D) över 275 kg/m³. Z-styrkan mättes enligt SCAN-P 80:98 och densiteten enligt ISO 534:2005.
35

Det har överraskande visat sig att mekaniska och/eller kemimekaniska massor kan användas för att framställa ett skikt hos en kartongprodukt som har liknande styrka som ett skikt innefattande kemisk massa, även om bulken är mycket högre. Produkten enligt uppfinningen kan därför framställas på ett mycket mera ekonomiskt sätt.

Figur 1 är en schematisk beskrivning av processen enligt en utföringsform av uppfinningen. I denna utföringsform överförs en mald för framställning av en pappers- eller kartongprodukt till ett massakar (1). Till malden i massakaret (1) tillsätts ett första och ett andra torrstyrketillsatsmedel. Malden blandas därefter i massakaret (1) för att säkorsälla att de tillsatta torrstyrketillsatsmedlen är väl blandade med malden. Malden leds därefter från massakaret (1) till inloppslådan (2) och vidare till en vira (3), där malden avvattnas för att bilda en bana (4). Banan (4) leds därefter till ett pressparti (5), där torrhalten hos banan (4) ökas till ungefär 40-50 vikt-%. Banan (4) leds därefter till presstorkningsprocessen (6), där banan utsätts för värme och ett tryck över 40 kPa och åtminstone ett skikt hos pappers- eller kartongprodukten bildas.

Exempel

CTMP-massor av gran behandlades på olika sätt för att visa fördelarna med den föreliggande uppfinningen. Proverna framställdes enligt Tabell 1.

Tabell 1. Provframställning

	Torrstyrketillsatsmedel	Torkningsmetod
Serie A	Nej	Utan tryck
Serie B	Ja	Utan tryck
Serie C	Nej	Under tryck
Serie D	Ja	Under tryck

Serie A består av gran-CTMP:er med olika freeness och med 0-30 % blekt sulfatkraftmassa (BSKP) i massamalden. Arkformning utfördes med den kända tekniken Formette Dynamique. Arkens torrhalt efter våtpressning var ungefär 60 vikt-% och arken torkades därefter inspända utan något kontakttryck.

Serie B består av gran-CTMP:er med olika freeness och med 0-15 % BSKP i massamalden, samt tillsats av DSA. Arkformning utfördes med Formette Dynamique. Arkens torrhalt efter våtpressning var ungefär 60 vikt-% och arken torkades därefter inspända utan något kontakttryck.

Serie C består av samma slags gran-CTMP (ingen BSKP). Arkformning utfördes med Rapid Köthen. Torkning genomfördes under angivet kontakttryck och temperatur till olika torrhaltsnivåer och arken torkades därefter utan något kontakttryck till 100 % torrhalt.

Serie D är samma som serie C, men med tillsats av DSA.

Torrstyrketillsatsmedlen (DSA) som användes var Starch Pearl Bond 930 med en katjonisk substitutionsgrad om 0,04 från Lyckeby Starch, som tillsattes till massan i en mängd om 40 kg/ton, samt karboximetylcellulosa (CMC) FinnFix30 från CP-Kelco, som tillsattes till massan i en mängd om 2 kg/ton. Torrstyrketillsatsmedlen tillsattes till massan, serie B och D.

En Rapid Köthen-utrustning (PTI, Vorchdorf, Österrike) användes för att framställa och torka arken i serie C och D, dvs. en presstorkningsprocess enligt uppfinningen. CTMP-suspension med en torrhalt om ungefär 0,6 vikt-% användes för framställning av ark med en ytvikt om ungefär 150 g/m² med användning av Rapid Köthen-utrustningen. De formade arken torkades därefter vid 93°C vid ett tryck om 95 kPa. Torkning genomfördes under angivet kontakttryck och temperatur till olika torrhaltsnivåer och torkades därefter utan kontakttryck. Proverna med högst styrka och densiteter utsattes enbart för presstorkningsprocessen, medan de andra proverna i serierna delvis utsattes för presstorkningsprocessen och delvis för vanlig torkningsteknologi, dvs. utan att underkastas ett tryck.

Densiteten och z-styrkan mättes på de torkade arken. Z-styrkan mättes enligt SCAN-P 80:98 och densiteten enligt ISO 534:2005.

Resultaten för z-styrka och densitet visas i fig.2. Det är tydligt från fig. 2 att det finns ett inneboende samband mellan z-styrka och densitet, trots variationen i mäldsammansättning, såsom visas i serierna A och B. Användning av enbart presstorkning utan DSA (serie C) förbättrar bara z-styrkan marginellt vid en given densitet i jämförelse med serie A. Tillsats av DSA i mälden (serie B) utan presstorkning resulterar i signifikant förbättrad z-styrka vid en given densitet.

Proverna som behandlas enligt den föreliggande uppfinningen, dvs. serie D, har dock mycket högre z-styrka vid ett givet densitetsvärde jämfört med de andra serierna. Det visar sig således att det är möjligt att framställa en stark, men ändå bulkig produkt

genom kombinationen av tillsats av våtstyrketillsatsmedel och presstorkningsprocessen som beskrivs av den föreliggande uppfinningen.

- 5 Med hänsyn till den ovanstående detaljerade beskrivningen av den föreliggande uppfinningen kommer andra modifieringar och varianter att bli uppenbara för fackmän inom området. Det torde dock vara uppenbart att sådana andra modifieringar och varianter kan åstadkommas utan att avvika från andemeningen och ramen för uppfinningen.

PATENTKRAV

1. Process för framställning av åtminstone ett skikt hos en pappers- eller kartongprodukt, kännetecknad av att vilken-processen innefattar stegen:
 att tillhandahålla en mäld innefattande mekanisk massa,
 att tillsätta åtminstone två olika torrstyrketillsatsmedel till mälden, ett första och ett andra torrstyrketillsatsmedel,
 att avvattna mälden på en vira för att forma en fiberbana, samt
 att torka banan i en presstorkningsprocess genom att utsätta banan för värme och ett tryck över 40 kPa.
2. Process enligt patentkrav 1, varvid trycket i presstorkningsprocessen ligger över 80 kPa.
3. Process enligt något av de föregående patentkraven, varvid temperaturen hos ytan av banan ligger mellan 60-160 °C under presstorkningsprocessen.
4. Process enligt något av de föregående patentkraven, varvid torrhalten hos banan som torkas i presstorkningsprocessen ligger mellan 40-80 vikt-%.
5. Process enligt något av de föregående patentkraven, varvid det första torrstyrketillsatsmedlet är katjonisk stärkelse och det andra torrstyrketillsatsmedlet är karboximetylcellulosa (CMC).
6. Process enligt något av de föregående patentkraven, varvid det åtminstone ena torrstyrketillsatsmedlet är katjonisk stärkelse som tillsätts i en mängd mellan 10-50 kg/ton.
7. Pappersprodukt, som innefattar det åtminstone ena skiktet som framställts enligt processen i patentkrav 1 varvid produkten innefattar åtminstone 70 % mekanisk massa och har ett dragindex över 60 Nm/g, ett SCT-index över 25 Nm/g och/eller ett dragstyvhetsindex över 6 kNm/g.
8. Skikt hos en pappers- eller kartongprodukt som framställts enligt processen i patentkrav 1, varvid skiktet innefattar åtminstone 70 % mekanisk massa och skiktet har en densitet (D) och en z-styrka (z) som följer sambandet enligt formeln: $z = 1.82 \times D - 400 + m$, varvid $m \geq 0$ och skiktet har en densitet (D) över 275 kg/m³.

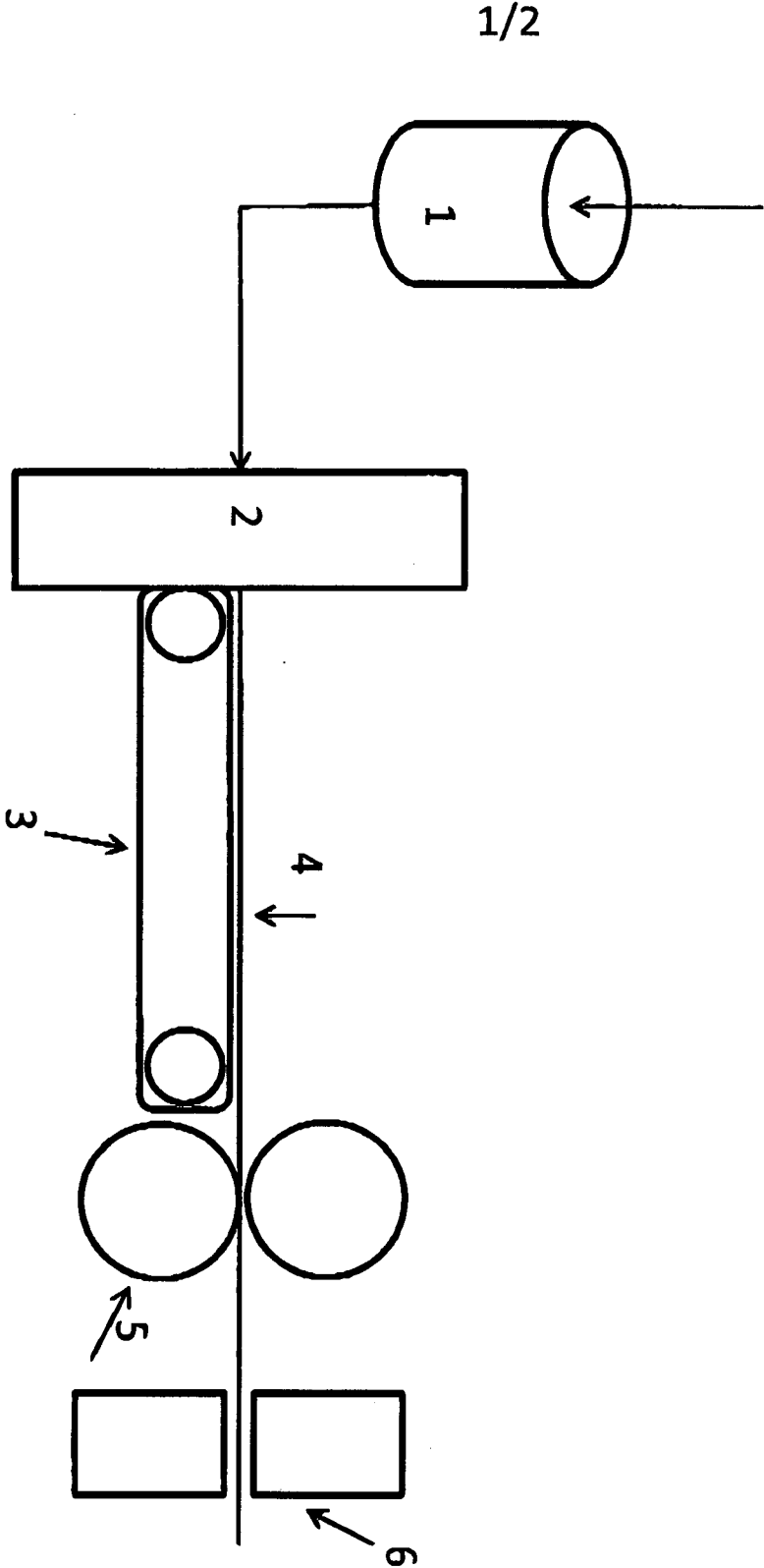


Fig 1

2/2

Z-styrka mot densitet för CTMP massa, med och utan torrstyrketillsatsmedel, och med och utan prestörkning

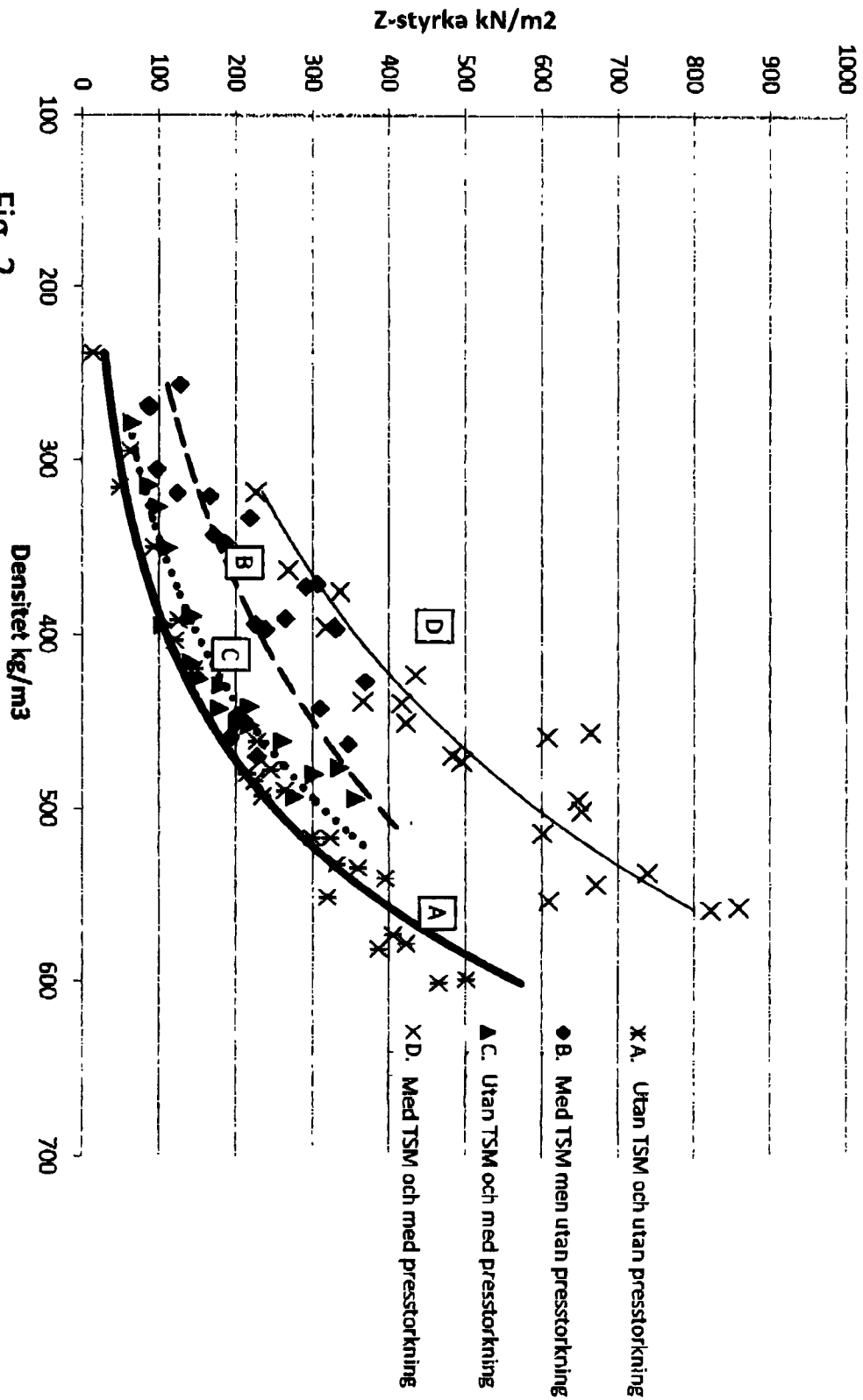


Fig. 2