



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **332282**

(13) **B1**

**NORGE**

(51) Int Cl.

*B01D 33/00 (2006.01)*

*B07B 1/46 (2006.01)*

**Patentstyret**

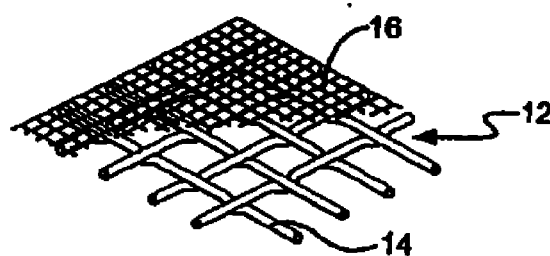
---

(21)	Søknadsnr	20020853	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2000.09.29 PCT/GB2000/03749
(22)	Inng.dag	2002.02.22	(85)	Videreføringsdag	2002.02.22
(24)	Løpedag	2000.09.29	(30)	Prioritet	1999.10.01, US, 410775
(41)	Alm.tilgj	2002.05.28			
(45)	Meddelt	2012.08.13			
(73)	Innehaver	Varco I/P Inc, 10000 Richmond Avenue-4200, US-TX77042 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	Thomas Cole Adams, 27306 Teepee Trail, US-TX77447 HOCKLEY, USA Charles Newton Grichar, 303 Graceland, US-TX77009 HOUSTON, USA Kenneth Wayne Seyffert, 1019 LaMonte Lane, US-TX77018 HOUSTON, USA David Lee Schulte, 14426 Brook Oaks Court, US-TX77378 WILLIS, USA			
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, Norge			

---

(54)	Benevnelse	<b>Sikt for vibrasjonsseparator og fremgangsmåte for sikting av et materiale med en vibrasjonsseparator</b>			
(56)	Anførte publikasjoner	US 2082513 A, US 4033865 A, WO 9523655 A1			
(57)	Sammendrag				

En sikt (10) for en vibrasjonsseparator, hvilken sikt omfatter siktmateriale (16) og et underlag (12) omfattende en flerhet av tråder (14) anordnet i et kryss- og tverstmønster for å avgrense en flerhet av gjennomgående huller, karakterisert ved at nevnte siktmateriale (16) i det vesentlige bæres langs hele lengden av flerheten av tråder (14) som utgjør nevnte underlag (12).



## SIKT FOR VIBRASJONSSEPARATOR OG FREMGANGSMÅTE FOR SIKTING AV ET MATERIALE MED EN VIBRASJONSSEPARATOR

Denne oppfinnelse vedrører en sikt for en vibrasjonsseparator, en vibrasjonsseparator forsynt med en slik sikt, og en fremgangsmåte for å sikte et materiale med en vibrasjonsseparator.

Vibrerende sikter har i mange år vært brukt for å separere partikler innenfor en hel rekke anvendelsesområder i industri og oljebransje. Ett vanlig anvendelsesområde for vibrerende sikter er innenfor boreoperasjoner, for separasjon av partikler som er suspendert i borefluid. Siktene er vanligvis flate eller tredimensjonale, og er montert generelt horisontalt på en vibrasjonsmekanisme eller shaker som gir sikten en rask, frem- og tilbakegående lineær-, elliptisk- eller sirkelbevegelse. Materialet partiklene skal separeres fra, helles på en bakre ende av vibrasjonssikten. Materialet strømmer som regel mot frontenden av sikten. Store partikler er ikke i stand til å bevege seg gjennom sikten, og blir liggende oppå sikten og beveger seg mot frontenden av sikten, hvor de samles opp. Mindre partikler og fluid strømmer gjennom sikten og samler seg i en skål eller et traue under sikten.

En vibrasjonssikt kan være tildannet av ett eller flere lag av siktmateriale, sikt og/eller trådduk som vanligvis beskrives med henvisning til diameter på trådene den er vevet av, antallet tråder per lengdeenhet (kalt "masketall") og formen eller størrelsen på åpningen mellom trådene. Typen trådduk som velges, avhenger av anvendelsen. Sikt materialet i enkelte sikter ifølge tidligere publikasjoner er montert på en ramme, en perforert plate eller et perforert panel.

Enkelte sikter gjør bruk av trådduker som er satt i strekk. Strekket (gjennomført på ulike måter, f.eks. med hakelister og/eller forspente plater) begrenser trådenes bevegelse og bidrar til å opprettholde tråddukens form.

Mange sikter omfatter siktmateriale med et forholdsvis høyt masketall, hvilket materiale monteres på og bæres av en støttrådduk med et forholdsvis lavt masketall. Den-

ne bæres igjen på en ramme, en perforert plate eller et perforert panel, som forklart ovenfor. Støttrådduken omfatter et antall sammenflettede tråder som løper over og under omgivende tråder i støttrådduken. Denne vevingen er slik at den gir opphøyde tråddpartier ved trådenes krysningspunkter. En slik trådduk er på fagområdet kjent som "rundtopp-tråd". Søkerne har observert at siktmaterialet raskt slites på grunn av friksjon mellom støttrådduken som utformes med denne veving, og siktmaterialet. Dermed rives siktmaterialet lett i stykker. Friksjonen oppstår som en følge av den nødvendige vibrasjon av sikten og vekten av materialet på siktmaterialet/støttrådduken. Vekten av siktmaterialet og slammet overføres fra siktmaterialet til trådduken i all vesentlighet via disse opphøyde partier. Dermed slites siktmaterialet raskere.

Istykkerriving av sikten, som nevnt ovenfor, er spesielt akutt i bruksområder med ekstra stor belastning, som for eksempel boring og gruvedrift. En opprevet sikt må skiftes ut eller repareres. For å underlette reparasjoner er siktlagene bundet til en stiv eller halvstiv støtteplate med et mønster av store åpninger, noe som på sikten danner en flerhet av små tråddukceller. Når det oppstår en flenge i sikten, skjæres den gjenværende trådduk i cellen hvor flengen har oppstått, ut, og cellen tettes igjen. Siktens kapasitet minskes, men levetiden forlenges. Typisk kan flere celler i en sikt repareres før kapasiteten faller så mye at sikten må skiftes ut. Uheldigvis vil binding av sikten rundt hele kanten som avgrensner åpninger gjennom støtteplaten, ytterligere begrense relativ bevegelse av lagene og trådene i hvert trådduklag.

Tilstopping og opprivning av en sikt reduserer kontinuerlig siktens kapasitet gjennom hele dennes brukstid. Selv om kapasiteten kan økes ved å øke siktens totale flateinnhold, vil siktstørrelsen innenfor de fleste bruksområder være begrenset, for eksempel på borerigger, spesielt på plattformer offshore. Således blir det en avveining mellom kapasitet, lang levetid, reparerbarhet og bestandighet mot tilstopping av siktene.

Et annet problem som den foreliggende oppfinnelse tar for seg, er det å oppnå god nok binding mellom siktmaterialet og tråddukstøtten eller underlaget (f.eks. gjennomført ved klebesammenføyning eller sintring). Søkerne har funnet at forsøk på å binde siktmateriale til "rundtopp-tråd" (som beskrevet ovenfor) ikke har gitt sikter med tilstrekkelig holdbarhet i felten. Dette skyldes at de opphøyde partier av "rundtopp-tråden" ikke har tilstrekkelig overflateareal til å gi tilfredsstillende heftfasthet. Under vibrasjon har således trådduken en tendens til å løsne fra siktmaterialet, hvilket gjør at den får en minimal støttevirkning og reduserer siktmaterialets/siktens levetid.

Fra publikasjonen US 2082513 er det kjent sikt for en vibrasjonsseparator omfattende et siktemateriale som støttes i sin lengderetning av en flerhet av tråder.

Fra publikasjonen US 4033865 er det kjent en trådduk som er valset flat ved hjelp av en valse og hvor den flate trådduken er smelteforbundet til en finmasket duk til bruk i en sentrifuge.

5 Fra publikasjonen WO 9523655 er det kjent en siktsammenstilling for en vibrasjonsseparator hvor siktsammenstillingen omfatter en stiv understøttelse for å bære et fint lag av vevd sikteduk på et grovt lag av vevd sikteduk. Trådene i den grove sikteduken kan bli belagt med for eksempel et epoksybasert materiale eller Teflon.

Den foreliggende oppfinnelse har til hensikt å lette de ovennevnte vanskeligheter.

10 Ifølge den foreliggende oppfinnelse er det fremskaffet en sikt for en vibrasjonsseparator, hvilken sikt omfatter siktmateriale og et underlag omfattende en flerhet av tråder anordnet i et kryss- og tversmønster for å avgrense en flerhet av gjennomgående huller, idet arrangementet er slikt at siktmaterialet i det store og hele støttes opp langs hele lengden av flerheten av tråder som utgjør nevnte underlag, karakterisert ved at kun én tråd deformeres ved krysningspunktene for flerheten av tråder for å besørge  
15 plass for en annen tråd.

Underlaget er fortrinnsvis en "sikteduk med flate topper", og én fordel med denne er at det tidligere nevnte problem med friksjon ved bruk vil bli redusert. Det vil bemerkes at siktene i henhold til den foreliggende oppfinnelse i all vesentlighet bæres av underlaget over hele sin overflate, i motsetning til "punkt-"støtten som anordnes gjennom  
20 rundtopp-tråden.

Hittil er sikteduker med flate topper blitt brukt som et siktmateriale for filtrering av materiale. Virkningen av de "flate topper" var å minske friksjonen mellom materialet som ble filtrert, og duken, for så å øke kapasiteten. Søkerne vet ikke om noen bruk av duk med flate topper som underlag for siktmateriale.

25 I én utførelse har underlaget et masketall som er lavere enn masketallet for siktmaterialet. I en annen utførelse har underlaget samme masketall som siktmaterialet. Masketallet i underlaget er imidlertid fortrinnsvis lavere enn masketallet i siktmaterialet. Masketallet i underlaget vil kunne være høyere enn i siktmaterialet, skjønt dette vil i praksis ikke være formålstjenlig.

30 Kryss- og tversmønstret til trådene i underlaget er i det vesentlige innbyrdes perpendikulært, selv om dette ikke er nødvendig.

Nevnte siktmateriale og nevnte underlag er fortrinnsvis bølgende.

Nevnte underlag og nevnte siktmateriale er fortrinnsvis i det vesentlige flatt.

Nevnte siktmateriale er med fordel bundet til nevnte underlag.

Underlaget er fortrinnsvis en "sikteduk med flate topper", og én fordel med denne er at det tidligere nevnte problem med friksjon ved bruk vil bli redusert.

- 5 Nevnte siktmateriale er fortrinnsvis bundet til nevnte underlag ved punkter eller linjer tvers over nevnte sikts sikteflate.

Nevnte underlag holdes fortrinnsvis i strekk.

Én fordel ved dette er at relativ bevegelse mellom siktmaterialet og underlaget hemmes, for således å redusere friksjonsvirkningen på siktmaterialet.

- 10 Nevnte siktmateriale holdes fortrinnsvis i strekk, og strekket i nevnte underlag er i hovedsak det samme som strekket i siktmaterialet.

Nevnte underlag omfatter med fordel en sikteduk med flate topper.

Sikten har fortrinnsvis to par motstående, avstandsplasserte sider, og hver side av ett par med sider omfatter et respektivt sideelement.

- 15 Nevnte sideelement omfatter med fordel en hakelist.

Nevnte hakelist er fortrinnsvis utformet på nevnte underlag.

Nevnte sideelement eller nevnte hakelist er med fordel forbundet med siktmaterialet og underlaget.

- 20 Nevnte sideelement eller nevnte hakelist er fortrinnsvis laget av minst én av metall, plast, aluminium, stål, herdet lim, gummi, PTFE og/eller tetningsmateriale.

Hver av nevnte flerhet av tråder har med fordel et i det vesentlige rundt tverrsnitt.

Nevnte tråd har fortrinnsvis en diameter på mellom 0,95 mm og 4,11 mm.

Alternativt kan tråden ha en diameter på mellom 0,79 mm og 4,76 mm.

- 25 Det er fordelaktig dersom avstanden mellom tilstøtende tråder i flerheten av tråder er 29,51 mm.

Nevnte sikt omfatter fortrinnsvis videre en flerhet av siktmateriellag.

Nevnte flerhet av siktmateriellag omfatter med fordel siktmateriale med ulike maskevidder.

Nevnte sikt bæres fortrinnsvis av eller er montert på en ramme, en perforert plate eller et perforert panel.

- 5 Ifølge et annet aspekt av den foreliggende oppfinnelse er det fremskaffet en vibrasjonsseparator omfattende en sikt i henhold til den foreliggende oppfinnelse.

Ifølge et annet aspekt av den foreliggende oppfinnelse er det anordnet en fremgangsmåte for sikting av et materiale ved hjelp av en vibrasjonsseparator, hvilken fremgangsmåte omfatter følgende trinn:

- 10 - tilførsel av materiale til en vibrasjonsseparator; og
- sikting av nevnte materiale ved hjelp av en sikt i henhold til den foreliggende oppfinnelse.

15 Det beskrives også en sikt for en vibrasjonsseparator, hvilken sikt omfatter siktmateriale og et underlag, hvor arrangementet er slik at nevnte underlag ved bruk er i berøring med og bærer nevnte siktmateriale, hvor nevnte underlag omfatter en sikteduk med flate topper.

For bedre forståelse av den foreliggende oppfinnelse vil det nå gjennom eksempel bli henvist til de ledsagende tegninger, hvor:

20 Figur 1A viser en tegning av en første utførelse av en sikt i henhold til den foreliggende oppfinnelse, sett fra enden;

Figur 1B viser en plantegning ovenfra av sikten på figur 1A;

Figur 1C viser en plantegning nedenfra av sikten på figur 1A;

Figur 1D viser en perspektivtegning av en del av sikten på figur 1A, hvor en del av siktmaterialet er utelatt for klarhets skyld;

25 Figur 1E viser en tegning av en del av en andre utførelse av en sikt som ligner sikten på figur 1A, sett fra siden;

Figurer 2A - 2C viser tre utførelser av hakefester og hakelister for en sikt i henhold til den foreliggende oppfinnelse;

Figur 3 er en perspektivtegning av en vibrasjonsseparator med en sikt i henhold til den foreliggende oppfinnelse;

Figurer 4 og 5 er prinsippskisser av en del av to utførelser av sikter i henhold til den foreliggende oppfinnelse, sett fra siden; og

5 Figur 6 er en plantegning av et alternativt siktmateriale.

Idet det henvises til figurer 1A - 1D, angis en sikt i henhold til den foreliggende oppfinnelse i sin alminnelighet ved hjelp av henvisningstall 10. Sikten 10 har et nedre underlag 12 satt sammen av tråder 14. I enkelte foretrukne utførelser har trådene 14 en diameter på 4,11 mm, og avstanden mellom midtpunktene som avgrenses ved  
10 hjelp av trådene 14 er ca. 29,51 mm. Sikten 10 har eventuelt ett eller to par med motstående, avstandsplasserte sider 11 og 17. Sidene 11 og 17 kan være laget av metall, plast, aluminium, stål, PTFE, gummi, lim eller et annet tetningsmateriale.

Sikten 10 omfatter videre siktmateriale 16 montert på det nedre underlag 12. I én bestemt utførelse (se fig. 1E) innbefatter siktmaterialet 16 to lag 13 med finmaskede  
15 sikter (f.eks. mellom masketall 180 og 150) og et lag 15 trådduk (f.eks. omkring masketall 32), hvor alle er forbundet med og/eller bundet til det nedre underlag 12. I enkelte aspekter har underlaget 12 et masketall på mellom 0,75 og 4.

I én fremgangsmåte ifølge den foreliggende oppfinnelse varmdyppes et ca. 0,91 m x 1,23 m (38" x 48") stykke forvarmet trådduk med flate topper (skjønt en hvilken som  
20 helst passende størrelse kan brukes) ned i et hvirvelskikt av pulverbelegg for å belegge trådene. Siktmateriale (ett, to eller flere lag) plasseres deretter på den flat-toppede trådduk for å danne en sandwich som settes inn i en ovn ved ca. 232°C (505K, eller 450°F) i ca. 7 minutter. I ett aspekt presses siktmaterialet ned på den flat-toppede trådduken. Som et alternativ eller i tillegg til den ovenfor beskrevne fremgangsmåte  
25 sintres og/eller sveises siktmaterialet til den flat-toppede trådduk, eller det klebes til den ved hjelp av sprøytelim.

Den resulterende sikt fjernes fra ovnen og kjøles ned. Som et alternativ eller i tillegg til slik binding, kan hvilke to materialag som helst sintres sammen og/eller sintres til den flat-toppede trådduk.

30 I ett aspekt tildannes en kant eller hakelist på to motstående sider av en sikt ifølge den foreliggende oppfinnelse ved å bøye de motstående siksider. Siktens kanter kan avsluttes ved hjelp av metallomvikling, sveising, gummi- eller plastomvikling eller med lim. Figur 2A viser en hakelist 20 laget av f.eks. platemetall, som på sikt 10 på

figur 1A. Figur 2B viser et hakevinkelstykke 22 laget av for eksempel stål eller galvanisert stål, hvilket kan benyttes i stedet for hakelisten 20. Figur 2C viser en hakelist 24 med kanalprofil laget av for eksempel metall, gummi eller plast, som også kan benyttes. Det vil bemerkes at hakelisten i utførelsene på figurer 2A og 2C er utformet fra  
 5 det nedre underlag 12.

Figur 3 viser et vibrasjonsseparatorsystem 30 ifølge den foreliggende oppfinnelse, hvilket system har en sikt 40 (lik en hvilken som helst sikt beskrevet i dette skrift) ifølge den foreliggende oppfinnelse montert på en vibrerbar siktmonteringsinnretning eller "kurv" 42. Sikten 40 kan være en hvilken som helst sikt som beskrives i dette  
 10 skrift, eller ha en hvilken som helst kombinasjon av karakteristiske egenskaper ved en hvilken som helst sikt eller siktdel som beskrives i dette skrift; og enhver slik sikt kan benyttes med enhver hensiktsmessig risteinnretning eller sikteinnretning. Kurven 42 er montert på fjærer 44 (kun to er vist; to som vist befinner seg på motsatt side) som bæres fra en ramme 46. Kurven 42 vibreres ved hjelp av en motor 43 og er dertil for-  
 15 bundet med vibrasjonsmekanisme for vibrasjon av kurven og siktene. Løfteinnretning 45 sørger for løfting og senking av kurvenden. Det ligger også innenfor denne oppfinnelses ramme å benytte en flat-toppet trådduk som et nedre underlag for en siktsammenstilling med bølgende siktmateriale i stedet for (eller i tillegg til) kjente nedre hull- eller perforerte plater, bærerammer eller andre nedre bærelister eller -elementer,  
 20 herunder, men ikke begrenset til en siktsammenstilling med den flat-toppede trådduk i stedet for eller i tillegg til platen, rammen etc.

Figur 4 viser skjematisk en sikt 50 ifølge den foreliggende oppfinnelse med siktmateriale 52 (som kan være ett, to, tre eller flere lag av siktmateriale, eventuelt bundet og/eller limt og/eller sintret sammen) på et nedre flat-toppet trådsiktmateriale eller  
 25 tråddukunderlag 54 (f.eks., men ikke begrenset til trådduk som beskrevet i amerikansk patent 1 814 598 eller flat-toppet siktmateriale som er vanlig i handelen fra Universal Wire Cloth i Morrisville, PA, USA).

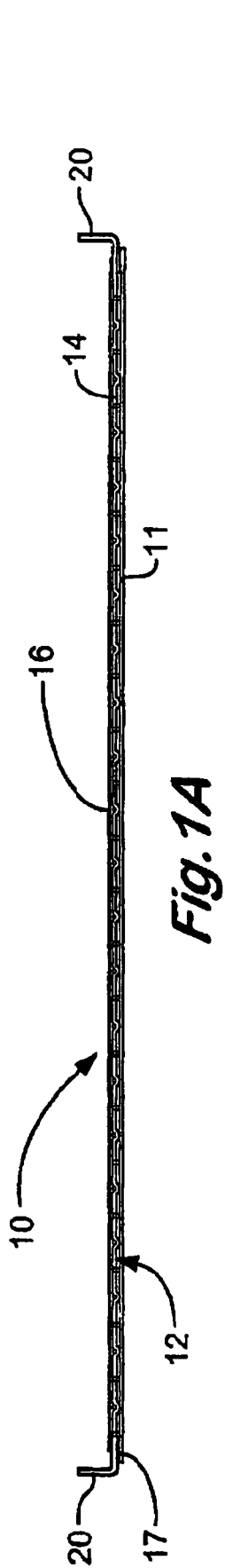
Figur 5 viser en sikt 50 med et valgfritt underlag 56 (vist skjematisk) under den flat-toppede trådduk 54. Elementet 56 representerer et hvilket som helst nedre underlag  
 30 for en sikt, herunder, men ikke begrenset til en hullplate, perforert plate, rekke av bånd eller stropper og/eller et støttelistelement.

Figur 6 viser en annen type siktmateriale 60, som kan benyttes i stedet for eller i tillegg til sikt materialet 16 eller 52.

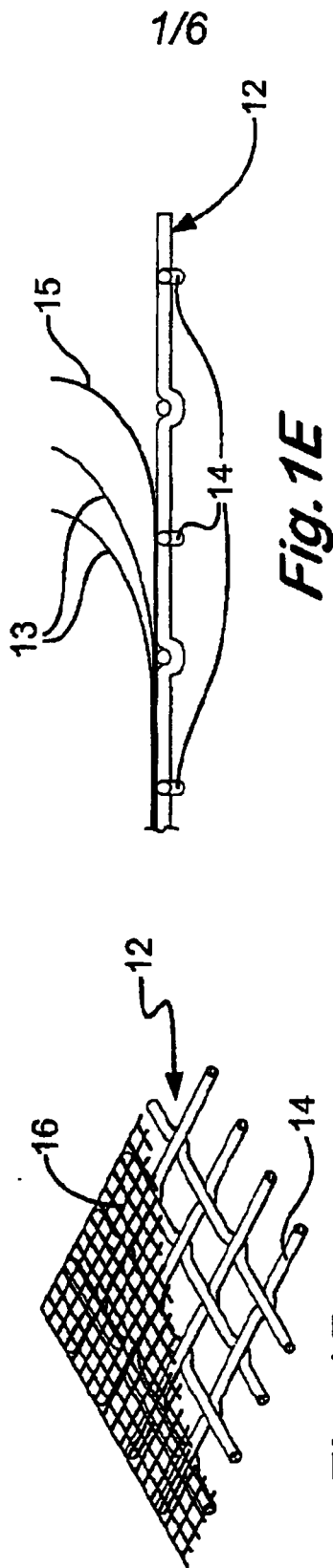
## P a t e n t k r a v

1. Sikt (10) for en vibrasjonsseparator, hvilken sikt omfatter siktmateriale (16) og et underlag (12) omfattende en flerhet av tråder (14) anordnet i et kryss- og tversmønster for å avgrense en flerhet av gjennomgående huller, idet arrangementet er slikt at sikt materialet (16) i det store og hele støttes opp langs hele lengden av flerheten av tråder (14) som utgjør nevnte underlag (12), k a - r a k t e r i s e r t v e d at kun én tråd deformeres ved krysningspunktene for flerheten av tråder for å besørge plass for en annen tråd.  
5
2. Sikt som angitt i krav 1, hvor nevnte siktmateriale (16) og nevnte underlag (12) er bølgende.  
10
3. Sikt som angitt i krav 1, hvor nevnte underlag (12) og nevnte siktmateriale (16) i det vesentlige er flate.
4. Sikt som angitt i krav 1, 2 eller 3, hvor nevnte siktmateriale (16) er bundet til nevnte underlag (12).
- 15 5. Sikt som angitt i et hvilket som helst av krav 1 til 4, hvor nevnte siktmateriale (16) er bundet til nevnte underlag (12) ved punkter eller linjer tvers over nevnte sikts sikteflate.
6. Sikt som angitt i et hvilket som helst av krav 1 til 5, hvor nevnte underlag (12) holdes i strekk.
- 20 7. Sikt som angitt i krav 6, hvor nevnte siktmateriale (16) holdes i strekk, og strekket i nevnte underlag (12) er i alt vesentlig det samme som strekket i sikt materialet (16).
8. Sikt som angitt i et hvilket som helst foregående krav, hvor nevnte underlag (12) omfatter flat-toppet trådduk.
- 25 9. Sikt som angitt i et hvilket som helst foregående krav, hvor sikten har to par motstående, avstandsplasserte sider, og hver side i ett sidepar omfatter et respektivt sideelement.
10. Sikt som angitt i krav 9, hvor nevnte sideelement omfatter en hakelist (20; 22; 24).

11. Sikt som angitt i krav 10, hvor nevnte hakelist (20; 22; 24) er tildannet på nevnte underlag (12).
12. Sikt som angitt i krav 10 eller 11, hvor nevnte sideelement eller nevnte hakelist (20; 22; 24) er forbundet med siktmaterialet (16) og underlaget (12).
- 5 13. Sikt som angitt i krav 9, 10, 11 eller 12, hvor nevnte sideelement eller nevnte hakelist (20; 22; 24) er laget av minst én av metall, plast, aluminium, stål, herdet lim, gummi, PTFE og/eller tetningsmateriale.
14. Sikt som angitt i et hvilket som helst foregående krav, hvor hver av nevnte flerhet av tråder (14) i det vesentlige har et rundt tverrsnitt.
- 10 15. Sikt som angitt i krav 14, hvor nevnte tråd har en diameter på mellom 0,95 mm og 4,11 mm.
16. Sikt som angitt i et hvilket som helst foregående krav, hvor avstanden mellom flerheten av tråder (14) er 29,51 mm.
17. Sikt som angitt i et hvilket som helst foregående krav, hvor den videre omfatter en flerhet av lag (13, 15) av siktmateriale (16).
- 15 18. Sikt som angitt i krav 17, hvor nevnte flerhet av lag (13, 15) av siktmateriale (16) omfatter siktmateriale (16) med ulike maskevidder.
19. Sikt som angitt i et hvilket som helst foregående krav, hvor nevnte sikt bæres av eller er montert på en ramme, en perforert plate eller et perforert panel.
- 20 20. Vibrasjonsseparator omfattende en sikt som angitt i et hvilket som helst foregående krav.
21. Fremgangsmåte for sikting av materiale ved hjelp av en vibrasjonsseparator, hvilken fremgangsmåte omfatter følgende trinn:
  - tilførsel av et materiale til en vibrasjonsseparator; og
  - 25 - sikting av nevnte materiale ved hjelp av en sikt som angitt i et hvilket som helst av krav 1 til 19.

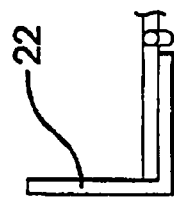


**Fig. 1A**

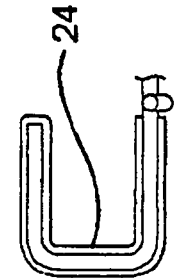


**Fig. 1E**

**Fig. 1D**



**Fig. 2A**

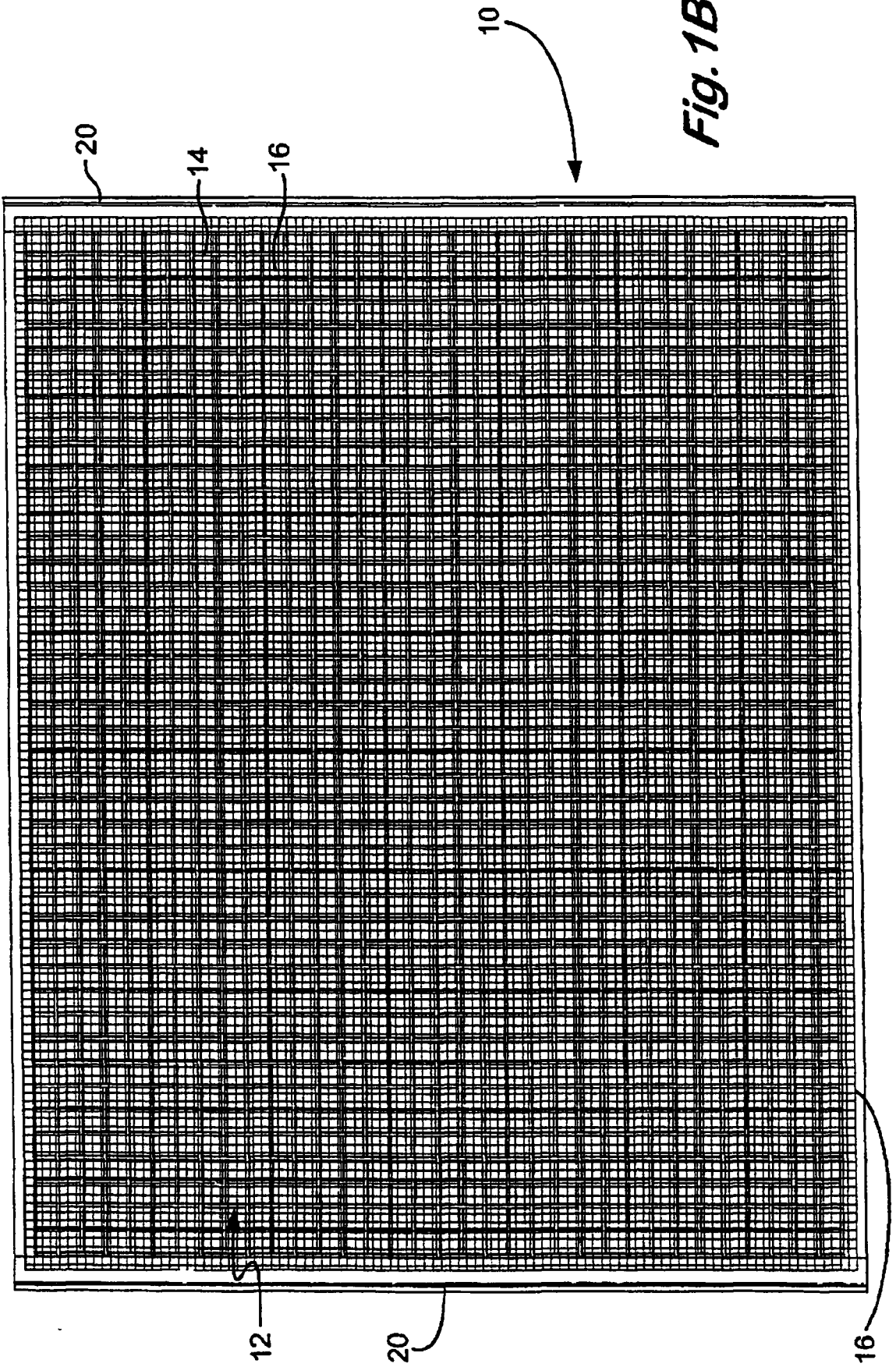


**Fig. 2B**

**Fig. 2C**

**Fig. 2A**

2/6



*Fig. 1B*

20

14

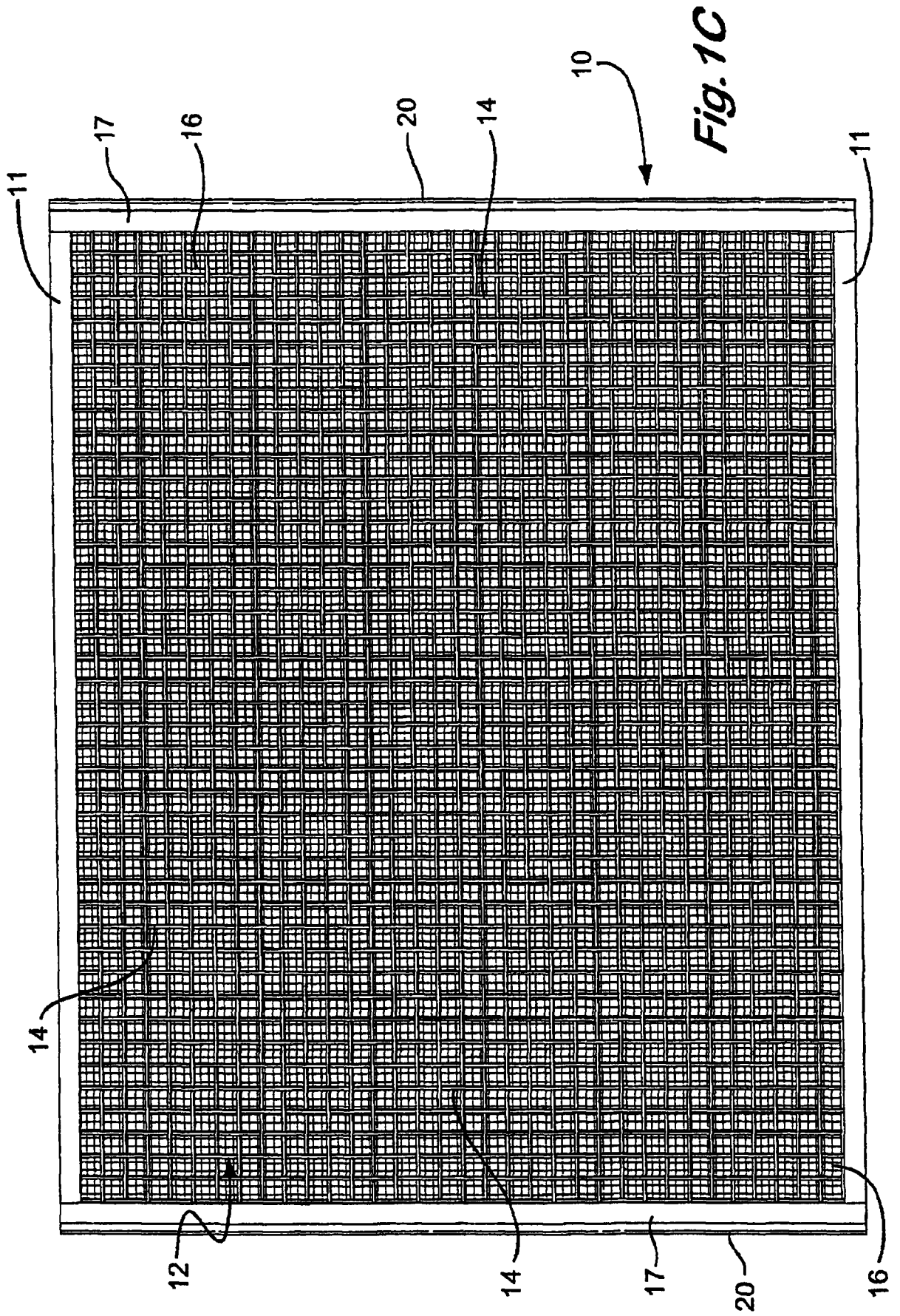
16

10

12

20

16



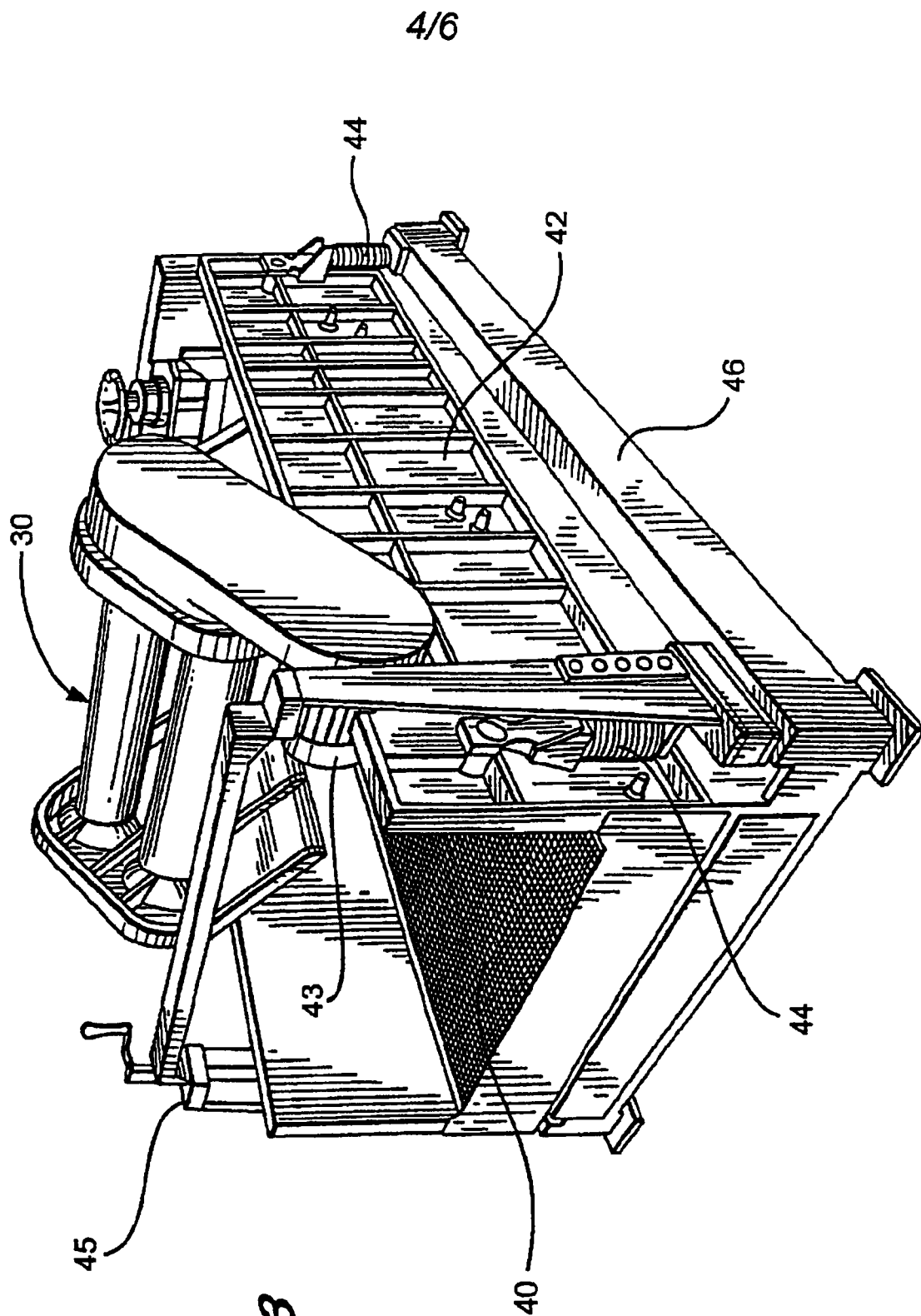
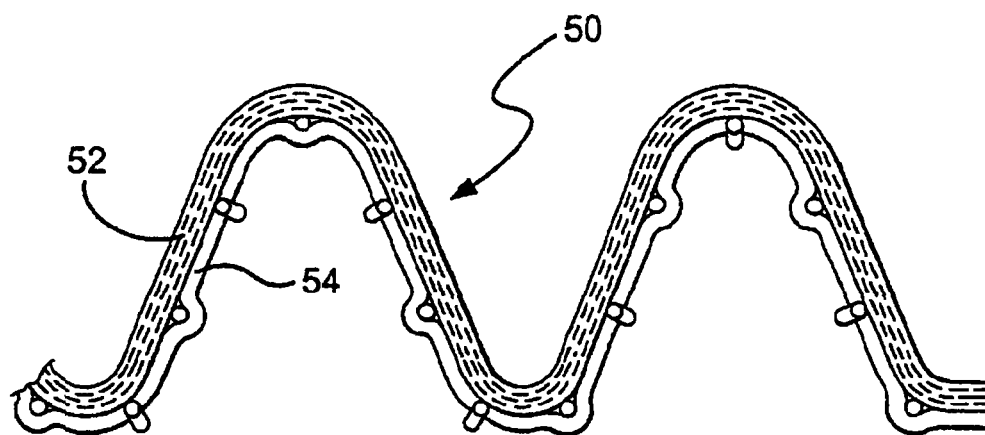
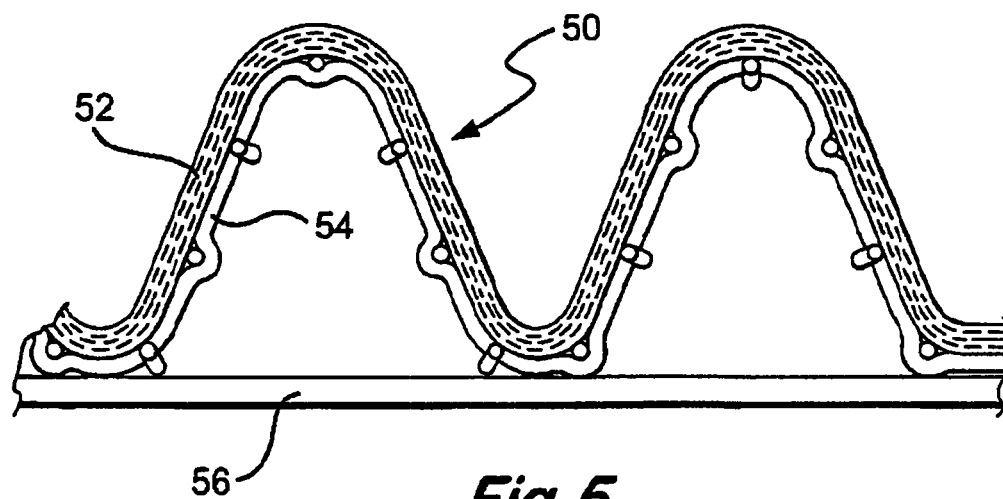
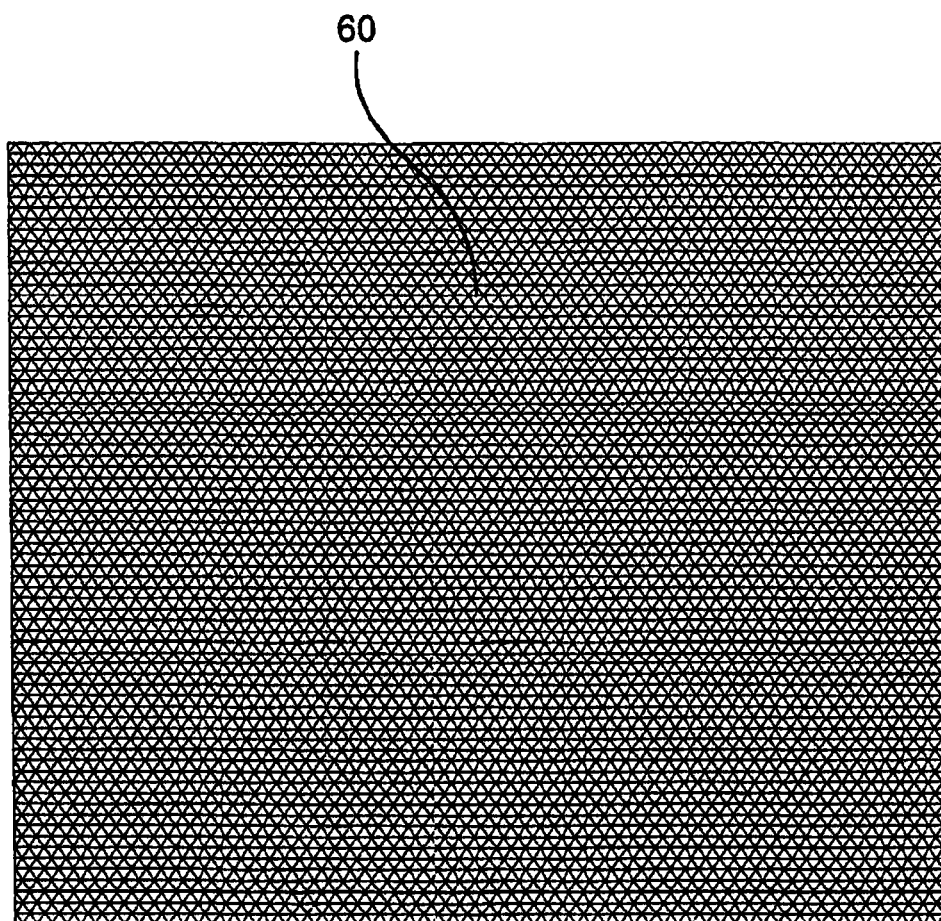


Fig. 3

5/6

**Fig. 4****Fig. 5**

6/6

*Fig. 6*