

## TENTAMEN PRAKTISCHE VAARDIGHEDEN E/W B - 2010

Voor een uitvinding van uw cliënt is een Nederlandse octrooiaanvraag volgens Bijlage OA ingediend; de octrooiaanvraag is 13 maanden geleden zonder inroeping van prioriteit ingediend en is nog niet ingeschreven.

Vóór indiening van de octrooiaanvraag heeft uw cliënt een verkennend onderzoek uitgevoerd, dat echter geen relevante literatuur heeft opgeleverd. Wel heeft uw cliënt de hem bekende stand der techniek aan de octrooigemachtigde die de octrooiaanvraag heeft opgesteld kenbaar gemaakt. Thans heeft uw cliënt de beschikking over een onderzoeksrapport van het NL Octrooicentrum.

### **Opdracht**

15 Stel een brief - gericht aan uw cliënt - op, waarin u gemotiveerd aangeeft welke bezwaren aan de thans beschikbare stand van de techniek kunnen worden ontleend en waarbij u - indien u dat mogelijk acht - verdedigbare conclusies voorstelt die uw cliënt de meest brede bescherming voor zijn uitvinding bieden, met een motivering waarom u die conclusies verdedigbaar acht. Houd hierbij rekening met de door uw cliënt verschaft informatie in de  
20 bijgaande brief van de cliënt.

### **Bijlagen**

Bijlage BC: Brief van de cliënt  
25 Bijlage OA: Octrooiaanvraag OA  
Bijlage D1: Offenlegungsschrift + woordenlijst  
Bijlage D2: Magazine Article

**Hierbij deel ik u het volgende mee.**

1. In het van het NL Octrooicentrum ontvangen onderzoeksrapport zijn de volgende twee documenten genoemd:

5 D1: Offenlegungsschrift

D2: Magazine Article

Het staat vast dat beide documenten vóór de indieningsdatum van de octrooiaanvraag OA zijn gepubliceerd.

2. In de Schriftelijke Opinie geeft de onderzoeker aan: “De conclusies 1 tot en met 4 zijn niet  
10 houdbaar wegens gebrek aan nieuwheid. De in de conclusies 5 en 6 vermelde maatregelen zijn voor de hand liggende varianten van de bekende werkwijzen”.

3. De door mij uitgevonden werkwijze wordt door mijn wegenbouwbedrijf bijna een jaar op  
uitgebreide schaal toegepast. Hierbij is opgevallen dat de in de octrooiaanvraag genoemde  
gewichtsverhouding tussen 20/80 en 80/20 niet zo kritisch is als tijdens de testperiode is  
15 gedacht.

4. Ik heb vastgesteld dat een collega wegenbouwer, één van mijn grootste concurrenten, sinds  
enkele maanden de succesvolle maatregel zoals geformuleerd in conclusie 5 toepast in een  
methode waarbij het tot asfaltbrokken van kleiner dan ca. 5 cm gebroken oude asfalt niet naar  
fracties van grovere en fijnere deeltjes wordt gescheiden, doch als één fractie naar een  
20 doseerinrichting wordt gevoerd voor hergebruik.

**Werkwijze voor het recyclen van asfalt.**

- 5 De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het recyclen van asfalt, waarbij gebruikt asfalt als uitgangsmateriaal wordt genomen dat in stukken wordt gebroken die in hoofdzaak kleiner zijn dan 5 cm, welke stukken in ten minste twee fracties worden gescheiden.

10 Bij het recyclen van asfalt is het bekend om asfalt in brokken, die in hoofdzaak kleiner zijn dan 5 cm, te breken en onder verhitting te vermengen met nieuwe grondstoffen. Het is eveneens bekend gebruikt asfalt opnieuw te gebruiken zonder toepassing van nieuw toegevoegde grondstoffen. Hierbij treedt veelvuldig het probleem op dat vanwege een ongunstige samenstelling van het her te gebruiken asfalt de fysische eigenschappen van het gerecycleerde asfalt met name ten aanzien van stijfheid en weerstand tegen vervorming te  
15 wensen overlaten. Verder komt bij het warm verwerken van teerhoudend asfalt, bijvoorbeeld bij plaatsing daarvan op een wegdek, en dus ook bij het opnieuw verwerken van warm teerhoudend asfalt een relatief hoge emissie aan polycyclische aromaten vrij. Om die reden wordt teerhoudend asfalt doorgaans koud verwerkt tot laagwaardige materialen. Het later recyclen van dergelijke laagwaardige materialen is slecht mogelijk. Polycyclische aromaten,  
20 ook wel polycyclische aromatische koolwaterstoffen - afgekort PAKs - genoemd, zijn organische verbindingen opgebouwd uit gekoppelde aromatische ringen, de zogenaamde benzeenringen. PAKs staan vooral in de belangstelling vanwege de daaraan toegedichte kankerverwekkende eigenschappen.

Het is een doel van de onderhavige uitvinding te voorzien in een werkwijze waarmee  
25 gerecycleerd asfalt kan worden verkregen dat de gewenste fysische eigenschappen bezit.

Dit doel wordt bereikt met de werkwijze volgens de uitvinding, zoals die is geformuleerd in conclusie 1.

Bij de werkwijze volgens de uitvinding worden fracties oud asfalt afzonderlijk verhit, waarna de fracties in doorgaans een ten opzichte van het oorspronkelijke asfalt gewijzigde

gewichtsverhouding bijeen worden gebracht in een menginrichting. Het met de werkwijze volgens de uitvinding verkregen asfalt bezit de gewenste fysische eigenschappen, met name ten aanzien van stijfheid en weerstand tegen vervorming.

5 Bij voorkeur wordt zodanig gescheiden dat een eerste fractie deeltjes omvat met een afmeting tussen 4 en 50 mm en een tweede fractie deeltjes omvat met een afmeting van 4 mm of kleiner dan 4 mm, welke fracties afzonderlijk worden verhit, waarna de eerste fractie en de tweede fractie bij voorkeur worden gemengd in een gewichtsverhouding die tussen 20/80 en 80/20 ligt.

10 In een voorkeursuitvoering worden de fracties in de menginrichting gemengd met een bindmiddel, in het bijzonder een bitumen. Bitumen is een viskeuze vloeistof die van nature voorkomt in ruwe aardolie. Na fractionele destillatie wordt het bitumen gescheiden van andere bestanddelen van de aardolie zoals nafta, benzine of diesel en blijft het als zwaarste bestanddeel achter.

15 Door het opnieuw mengen van de verschillende fracties van het te recycleren, in stukken gebroken asfalt, kunnen de eigenschappen ten aanzien van de stabiliteit, de verwerkbaarheid en duurzaamheid van het gerecycleerde product, dat wil zeggen het verkregen asfalt, aanzienlijk worden verbeterd.

20 Voor het verkrijgen van hoogwaardig gerecycleerd asfalt worden de stukken asfalt in een eerste fractie gevormd met deeltjes die afmetingen tussen 4 en 50 millimeter hebben en een tweede fractie met deeltjes die 4 millimeter of kleiner zijn. De verschillende fracties bevatten verschillende graderingen aan mineraal. De fijnere fractie bevat nagenoeg uitsluitend zand, vulstof en bitumen. De grovere fractie bevat relatief veel grind of steen. De fijnere fractie bevat meer bindmiddel, zoals bitumen, dan de grove fractie. Door de fracties te mengen in een te kiezen gewichtsverhouding tussen 20/80 en 80/20 wordt een voordelig product verkregen  
25 ten aanzien van stabiliteit en dichtheid.

Bij voorkeur wordt aan de gevormde fracties niet meer dan 3 % bitumen toegevoegd. Het is gebleken dat door het scheiden van de verschillende fracties en het in gewijzigde gewichtsverhoudingen weer mengen, vanuit procesoogpunt relatief weinig bitumen hoeft te worden toegevoegd voor het verkrijgen van een goed transporteerbaar en bovenal goed  
30 verwerkbaar product.

In een voorkeursuitvoering vindt bij het recycleren verhitting plaats door het toevoeren van uitsluitend stoom aan de doseerinrichtingen, waarin zodanige hoeveelheden van fracties zijn toegepast en temperaturen heersen dat de stoom geheel condenseert. Bij voorkeur zijn de doseerinrichtingen zodanig van constructie en wordt de stoom op zo een wijze geïnjecteerd dat geen stoom de doseerinrichtingen verlaat. Dit is met name van voordeel bij het recycleren van teerhoudend asfalt omdat daarmee de emissie van polycyclische aromaten tot een acceptabel niveau wordt beperkt zonder dat bijzondere voorzieningen, zoals filters en naverbranders, nodig zijn.

Teerhoudend asfalt dat bij het recycleren op de hierboven genoemde wijze is verhit, kan op bijvoorbeeld een wegdek worden aangebracht zonder noemenswaardige emissie van schadelijke stoffen. Verondersteld wordt dat door de condensatie van stoom, met name de polycyclische aromaten in het condensaat, dus in het water dat bij condensatie wordt verkregen, worden opgelost en zo niet tijdens het verwerken van het asfalt als damp in de atmosfeer kunnen uittreden.

Bij voorkeur ligt de temperatuur in de doseerinrichtingen tussen 80° en 100°C, meer in het bijzonder tussen 90° en 95°C. Dit is relatief hoog in vergelijking met verhitting tot rond 65°C zoals toegepast bij bekende processen waarin gasmengsels van stoom en verbrandingsgassen worden gevormd. Het energetisch rendement van een dergelijk proces is relatief laag aangezien veel stoom in de lucht verdwijnt onder meeneming van polycyclische aromaten. Door toepassing van uitsluitend stoom voor de verhitting hij de werkwijze volgens de uitvinding loopt de temperatuur op tot rond 95°C. Dit is van groot belang om ook puur, reeds gebruikt oud asfalt zonder toevoeging van bijvoorbeeld een bindmiddel, in het bijzonder een bitumen, in een verwerkbare massa om te zetten. Door de beperkte aanwezigheid van bitumenemulsie is er relatief weinig smerende werking, zodat deze hoge temperatuur noodzakelijk is om het te recycleren asfalt goed te kunnen verwerken en te kunnen verdichten. Omdat bij toepassing van de hierboven beschreven maatregel volgens de uitvinding de stoom nagenoeg volledig condenseert in de doseerinrichting is de emissie uit de doseerinrichtingen verwaarloosbaar klein.

Bij voorkeur wordt asfalt gerecycleerd met zo min mogelijk toevoeging van andere en/of nieuwe grondstoffen, dus van ongebruikt materiaal. Indien toevoeging van dergelijk materiaal nodig is, wordt dit voorafgaand aan de toevoer van een verwarmde fractie oud asfalt aan de menginrichting eerst in een doseerinrichting verhit en vervolgens tezamen met een

bindmiddel in de menginrichting gebracht. Daarna wordt dit mengsel dat bijvoorbeeld steenslag en/of zand en bitumen omvat gehomogeniseerd. Pas hierna wordt aan het gehomogeniseerde mengsel het oude asfalt toegevoerd. Door het voorafgaand homogeniseren van het ongebruikte materiaal komt het toegevoegde bindmiddel in goed contact met de  
5 nieuwe materialen. Hierdoor wordt een zeer homogene en gunstige menging verkregen. Eveneens kan cement of kalk aan de asfaltfracties in de menginrichting worden toegevoerd. Hierdoor kunnen de snelheid van het opstijven van het gerecycleerde asfalt en de eindstijfheid worden verhoogd.

Enkele uitvoeringsvormen van de werkwijze volgens de uitvinding zullen nader worden  
10 toegelicht aan de hand van de bijgevoegde tekening.

Figuur 1 toont een schematische weergave van een eerste uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding, waarbij fracties grovere en fracties kleinere deeltjes van het te recycleren asfalt worden gevormd door zeven.

Figuur 2 toont een schematische weergave van een tweede uitvoeringsvorm, waarbij fracties  
15 worden gevormd door afzonderlijke processen.

In figuur 1 wordt schematisch getoond hoe gebruikt asfalt in een maalinrichting 1 wordt vermalen tot brokstukken met afmetingen van ten hoogste 5 centimeter. Tijdens bedrijf worden via een op zich bekende transportwijze deze brokstukken toegevoerd aan een zeefinrichting 3. Door zeven worden twee fracties gevormd, te weten een eerste fractie met  
20 deeltjes die afmetingen tussen 4 en 50 millimeter hebben en die op een op zich bekende transportwijze aan een doseerinrichting 5 worden toegevoerd en een tweede fractie met deeltjes die kleiner dan 4 millimeter zijn en die op een op zich bekende transportwijze aan een doseerinrichting 7 worden toegevoerd. In deze uitvoering worden transportbanden voor het transporteren van brokken en stukken asfalt toegepast.

25 Het is ook mogelijk dat twee fracties asfaltdeeltjes met verschillende afmetingen worden verkregen uit andere maal- en zeefprocessen. Hierbij kan de maximale afmeting, zijnde 5 cm, van de deeltjes in hoofdzaak worden gevormd door bijvoorbeeld het opbreken van oud asfalt door middel van frezen te doen plaatsvinden, waarna het gefreesde asfalt wordt gebroken tot deeltjes kleiner dan 5 cm die vervolgens worden gezeefd. De gescheiden fracties die zijn  
30 verkregen uit de verschillende processen, die op een afstand van de doseerinrichtingen 5 en 7

kunnen worden uitgevoerd, worden dan afzonderlijk naar de doseerinrichtingen 5 en 7 toegevoerd met bijvoorbeeld een shovel.

5 Tijdens bedrijf wordt vanuit een stoombron 9 stoom met een temperatuur van ca. 110°C of hoger toegevoerd aan de doseerinrichtingen 5 en 7. De stoom wordt op een positie onder in de doseerinrichtingen 5 en 7 binnengevoerd. Onder invloed van de temperatuur smelten de asfaltfracties in de doseerinrichtingen. Onder in de doseerinrichtingen 5 en 7, die aan hun onderuiteinde trechtvormig zijn uitgevoerd, vormt het gesmolten asfalt een prop waardoorheen de onderin toegevoerde stoom naar boven wordt geleid en het nog koude asfalt opwarmt. Op regelmatige tijdstippen, zoals iedere 2 tot 3 minuten, wordt verhit materiaal uit 10 de doseerinrichtingen 5 en 7 via afsluitkleppen 11 en 13 afgetapt en afgevoerd en worden de doseerinrichtingen met nieuw, koud materiaal bijgevuld. Door de juiste instelling van de afsluitkleppen 11 en 13, waarbij bijvoorbeeld de afsluitkleppen onderling zijn uitgevoerd met verschillende doorstroomopeningen of verschillende openings-sluitingscycli hebben, worden verschillende gewichtsverhoudingen aan materialen uit de doseerinrichtingen 5 en 7 15 toegevoerd aan een menginrichting 15. De instelling van de afsluitkleppen 11 en 13 hoeft niet aan zeer hoge eisen van nauwkeurigheid te voldoen. Variaties in gewichtsverhouding grovere/fijnere deeltjes in de menginrichting 15 kunnen ontstaan door toevallige variaties in de toevoer uit de doseerinrichting 5 en/of de toevoer uit de doseerinrichting 7. Zeer kleine variaties die de gewichtsverhouding minder dan een factor 1,01 doen variëren, hebben echter 20 geen enkel merkbaar effect op de eigenschappen van het gerecycleerde asfalt. Een dergelijke mate van nauwkeurigheid is eenvoudig te bereiken en verschilt niet van de nauwkeurigheid in menging van fracties in bestaande werkwijzen.

Aan de menginrichting 15 wordt vanuit een houder 17 een bindmiddel, zoals een bitumenemulsie, toegevoerd die bij voorkeur door een in de menginrichting 15 gelegen 25 spuitmond over het in de menginrichting 15 aanwezige asfalt wordt gespreid. Vanuit een houder 21 kan tot 2 gew. % cement worden toegevoerd aan de menginrichting 15. Na voldoende menging van de zich in de menginrichting bevindende materialen en toevoegingen wordt via een afvoerklap 19 het met bindmiddel en mogelijk cement gemengde asfalt uit de menginrichting 15 afgevoerd.

30

De fracties uit de doseerinrichtingen 5 en 7 worden bij voorkeur ieder afzonderlijk aan de menginrichting 15 toegevoerd. Indien een gewichtsfractie uit oud asfalt vanuit een doseerinrichting naar de menginrichting 15 is gebracht, wordt vanuit de houder 17 de

benodigde hoeveelheid bindmiddel toegevoerd. Vervolgens wordt deze fractie tot een homogene massa gemengd met het bindmiddel. Daarna wordt een volgende gewichtsfractie vanuit de andere doseerinrichtingen toegevoerd aan de menginrichting 15 en wordt deze fractie gemengd met de reeds aanwezige fractie en met het bindmiddel. Indien noodzakelijk kan daarbij een verdere hoeveelheid bindmiddel uit de houder 17 worden toegevoerd.

Bij voorkeur is de gewichtsverhouding tussen de fractie van fijnere deeltjes en de fractie van grovere deeltjes, dat wil zeggen de verhouding gewicht fractie fijnere deeltjes/gewicht fractie grovere deeltjes, in de menginrichting een factor 1,1 of meer, vergeleken met de gewichtsverhouding in het oorspronkelijke asfalt. Kleinere wijzigingen in gewichtsverhouding blijken in de praktijk een relatief beperkt merkbaar effect te hebben op de eigenschappen van het gerecycleerde product. Voor speciale asfaltsoorten, zoals die worden gebruikt op vliegvelden, kunnen ook kleine verbeteringen nuttig zijn, maar gewoonlijk zullen voor dergelijke kleine veranderingen in samenstelling de kosten de baten overstijgen.

Met de inrichting volgens de uitvinding kan 2 tot 6 ton asfalt worden gerecycleerd per charge bij een procestijd van 2 tot 3 minuten per charge. Door de stoominjectie in de doseerinrichtingen kan de emissie van schadelijke stoffen en vluchtige dampen op effectieve wijze worden voorkomen.

In de in figuur 2 getoonde inrichting worden tijdens bedrijf twee fracties te recycleren asfalt gevormd door gebruikt asfalt in afzonderlijke breek- en zeef installaties 23 en 25 op te breken tot respectievelijk een fractie van asfaltbrokken met afmetingen tussen 4 mm en 5 cm en een fractie van asfaltdeeltjes met afmetingen kleiner dan 4 mm. De in de breek- en zeef inrichtingen 23 en 25 gevormde en gescheiden asfaltbrokken en asfaltdeeltjes worden opgeslagen in respectievelijk een tussenopslagplaats 27 en een tussenopslagplaats 29. Hierbij wordt opgemerkt dat de breek- en zeefinrichtingen zich op verschillende locaties, op relatief grote afstand van doseerinrichtingen kunnen bevinden. Met behulp van bijvoorbeeld een shovel worden de asfaltbrokken en asfaltdeeltjes vanuit de tussenopslagplaatsen 27 en 29 in respectievelijk een doseerinrichting 33 en een doseerinrichting 31 gestort. In de doseerinrichtingen 31 en 33 wordt vanuit een stoombron 30 stoom met een temperatuur van ten minste ca. 110°C geïnjecteerd. De verwarmde fracties worden één voor één via automatisch bediende kleppen 34 en 36 vanuit de doseerinrichtingen 31 en 33 aan een transportband 35 toegevoerd. De transportband 35 omvat een niet getoonde weeginrichting



voor het bepalen van het op de transportband gestorte gewicht aan verwarmd materiaal. Een afgewogen hoeveelheid wordt door de transportband 35 toegevoerd aan een menginrichting 37. In de menginrichting 37 worden de van de doseerinrichtingen 31 en 33 afkomstige fracties door middel van een mengmechanisme 41 onderling gemengd en wordt via een leiding 39 en 5 een spuitmond een bindmiddel, in het bijzonder een bitumenemulsie, toegevoerd. Vanuit de menginrichting 37 kunnen de gemengde fracties worden gestort in bijvoorbeeld een vrachtwagen en kan het gerecycleerde asfalt naar een locatie worden getransporteerd om daar als laag gedeponerd te worden en daarmee opnieuw als wegdek te dienen.

10 Bij voorkeur wordt de gewichtsverhouding van de fractie grovere deeltjes verkleind in vergelijking met de gewichtsverhouding van de fractie grovere deeltjes in het oorspronkelijke asfalt. Dit maakt gemiddeld een verlaging van de hoeveelheid toe te voegen bitumen mogelijk. De niet in het gerecycleerde asfalt verwerkte grovere deeltjes kunnen gebruikt worden in de vervaardiging van bepaalde soorten cement als substituut voor grind, of als steenslag op onverharde wegen.

15 Het is gebleken dat bij toepassing van de hierboven beschreven processen, ook zonder dat de gewichtsverhouding van het hier te gebruiken asfalt worden aangepast, de verhitting met volledige stoomcondensatie ertoe leidt dat bij het opnieuw aanbrengen van gerecycleerd asfalt de emissie van polycyclische aromaten zeer gering is.

20 Volledigheidshalve wordt vermeld dat het verhitten van te recycleren asfalt, waarbij stoom volledig condenseert, ook op voordelige wijze kan worden toegepast indien het in stukken gebroken her te gebruiken asfalt niet naar fracties grovere deeltjes en fracties fijnere deeltjes wordt gescheiden. Het gaat hierbij in het bijzonder om een werkwijze voor het recycleren van asfalt, in het bijzonder teerhoudend asfalt, waarbij gebruikt asfalt in stukken wordt gebroken die in hoofdzaak kleiner zijn dan 5 cm. Deze stukken worden in een doseerinrichting verhit, 25 waarbij de verhitting plaatsvindt door het toevoeren van nagenoeg uitsluitend stoom aan de doseerinrichting waarin een zodanige temperatuur heerst dat de stoom nagenoeg geheel condenseert.

## CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het recycleren van asfalt, waarbij gebruikt asfalt als uitgangsmateriaal wordt genomen dat in stukken wordt gebroken die in hoofdzaak kleiner zijn dan 5 cm, welke  
5 stukken in ten minste twee fracties worden gescheiden, met het kenmerk dat zodanig wordt gescheiden dat een eerste fractie grovere deeltjes en een tweede fractie fijnere deeltjes omvat, welke fracties afzonderlijk worden verhit, waarna de eerste fractie en de tweede fractie worden gemengd in een gewichtsverhouding die tussen 20/80 en 80/20 ligt.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk dat zodanig wordt gescheiden dat de  
10 eerste fractie deeltjes met afmetingen tussen 4 en 50 mm omvat en de tweede fractie deeltjes met afmetingen van ten hoogste 4 mm omvat.
3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk vóór of tijdens het mengen een bindmiddel aan de fracties wordt toegevoegd.
4. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk dat aan de fracties niet meer dan 3  
15 gewichtsprocenten bitumen wordt toegevoegd.
5. Werkwijze volgens een van de conclusies 1 tot en met 4, met het kenmerk dat elke fractie in een doseerinrichting (5;7) wordt verhit door het toevoeren van uitsluitend stoom, waarbij in de desbetreffende inrichting een zodanige temperatuur heerst dat de stoom nagenoeg geheel condenseert.
- 20 6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk dat er voor wordt gezorgd dat de genoemde temperatuur tussen 80 en 100 °C ligt.

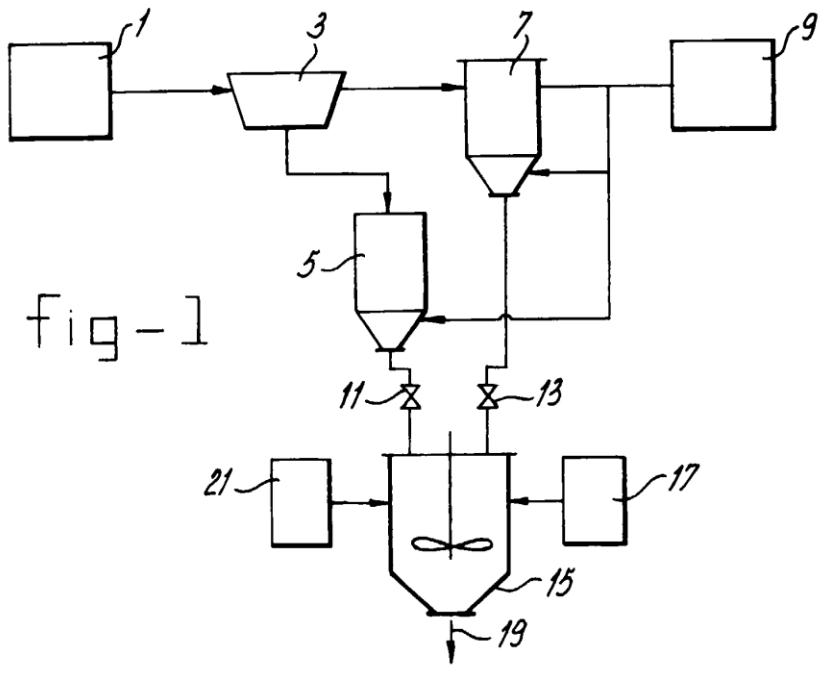


fig-1

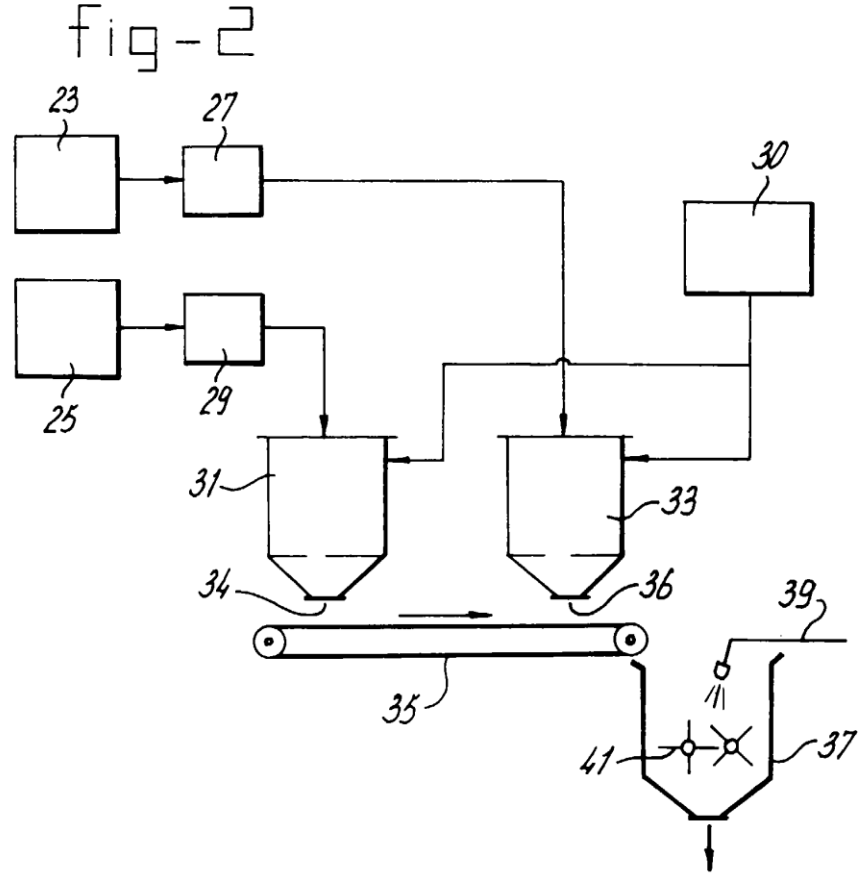


fig-2

**Verfahren zur Herstellung von Asphaltmischgut unter Verwendung von Ausbauasphalt**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Asphaltmischgut unter Verwendung von Ausbauasphalt, wobei der Ausbauasphalt zusammen mit Mineralstoffen gemischt und gegebenenfalls nach Zugabe von heissem Bitumen so lange thermisch behandelt wird, bis ein homogenes, gutverarbeitbares Mischgut entsteht.

10

Das Verfahren der eingangs genannten Art wird üblicherweise in Mischern durchgeführt, die mit Mitteln zur guten Durchmischung versehen sind. Da das Mischgut äusserst inhomogen und zudem von klebriger Konsistenz ist, müssen die Verweilzeiten und die Temperaturen bei der thermischen Behandlung entsprechend gewählt werden, um ein gutverarbeitbares

15

Asphaltmischgut zu erzielen. Dies führt bei steigenden Ansprüchen an die Qualität des Mischgutes zu langen Behandlungszeiten bei entsprechend hohen Temperaturen, wobei viele unerwünschten Abgase entstehen.

20

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein homogenes, gutverarbeitbares Mischgut herzustellen, wobei die Abgase aus der thermischen Behandlung hinsichtlich ihres Kohlenwasserstoffanteils reduziert werden.

Die Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale gelöst.

25

Im folgenden wird die Erfindung anhand zwei Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Ausführungsbeispiele betreffen Varianten von Asphalt-Recycling-Anlagen, wobei Fig. 1 das Fliessbild eines Paralleltrommelverfahrens darstellt und Fig. 2 das Fliessbild eines Doppeltrommelverfahrens mit Abgasrückführung.

30

Es wird daraufhingewiesen, dass die Materialströme von beispielsweise Ausbauasphalt 1, Feinfraktion 3, Grobfraktion 4 sowie Mineralstoffen 9 in entsprechenden Leitungen oder Transporteinrichtungen verlaufen, die aber in der Beschreibung oftmals nur mit den Namen der jeweiligen zu transportierenden Stoffe versehen wurde.

Asphalte werden überwiegend für Strassenbauzwecke verwendet. Als Mineral- oder Zuschlagstoffe werden Sand, Kies und gebrochenes Naturgestein verwendet. Das Asphaltmischgut wird in sogenannten "Chargenmischanlagen" hergestellt, wobei als Ausgangsmaterial überwiegend Asphaltgranulat mit einer Grösse kleiner als ca. 50 mm, gebrochen aus Schollen oder von einem Fräsverfahren beim Ausbau von Strassenbelägen als sogenannter "Ausbauasphalt" verwendet wird.

In Fig. 1 ist ein Fließbild des Paralleltrommelverfahrens dargestellt, wobei der Ausbauasphalt als Materialstrom 1 nach dem Passieren einer Klassiereinrichtung 2 in eine Feinfraktion 3, zum Beispiel 30 Gewichtsprozenten, und in eine Grobfraktion 4, zum Beispiel 70 Gewichtsprozenten, geteilt wird. Die Grobfraktion wird in schonender Weise in einer Paralleltrommel 5 mittels eines in Materialdurchflussrichtung angeordneten Brenners 6 erwärmt. Am Ende der Paralleltrommel befindet sich ein Auslauf 7, der in den Mischer 8 mündet.

Gleichzeitig werden Mineralstoffe als Materialstrom 9 in die Erwärmungstrommel 10 gegeben. Sie durchlaufen die Trommel 10 entgegengesetzt zur Strahlrichtung des Brenners 11 und verlassen sie über den Auslauf 12.

In den Mischer 8 münden eingangsseitig die Ausläufe 7 und 12 aus den Erwärmungstrommeln 5 und 10. Im Laufe der Vermischung der aus den Ausläufen 7 und 12 eingetragenen Fraktionen wird die Feinfraktion 3 in den Mischer 8 hinzugegeben. Der genaue Ort der Zugabe der Feinfraktion 3 wird danach bestimmt, wann die Mischung der Grobfraktion so weit abgeschlossen ist, dass die äussere Schicht der Granulate die Feinfraktion aufnehmen und binden kann. Am Ende des Mixers 8 befindet sich demnach eine Dosierzone 13, innerhalb der die Feinfraktion 3 mittels einer Leitung 23 zugegeben wird. Über den Asphaltauslauf 17 verlässt das homogene Asphaltmischgut den Mischer 8.

Im Unterschied zum Paralleltrommelverfahren nach Fig. 1 wird im Doppeltrommelverfahren nach Fig. 2 das Abgas aus der Paralleltrommel über eine Leitung 15 in die Erwärmungstrommel 10 eingegeben. Die Leitung 15 enthält also ein Verbrennungsgas.

Ähnlich wie bei der Paralleltrommel in Figur 1 wird der den Ausbauasphalt darstellende Materialstrom 1 in der Klassiereinrichtung 2 in eine Fein- und Grobfraktion 3 und 4 aufgeteilt. Die Feinfraktion gelangt schon zu einem, im Vergleich zum Paralleltrommelverfahren, früheren Zeitpunkt in den Mischer 8, so dass die Dosierzone 13 im

Vergleich zur Fig. 1 vorverlegt ist. Dies wird dadurch ermöglicht, dass durch die Rückführung des Abgases über Leitung 15 eine verbesserte Konditionierung des in die Erwärmungstrommel 10 eingebrachten Mineralstoffstromes 9 erfolgt.

Über die Ausläufe 7 und 12 gelangen die erwärmten Ausgangsstoffe in den Mischer 8, wo die  
5 Ausgangsstoffe sich innerhalb kürzester Zeit zu einem homogenen Asphalt-Mineralstoff-Granulat vermischen. Die über die Abgasleitung 15 abgeleiteten Abgase enthalten keine Bitumenfeinanteile, wodurch die Bildung von Blue Smoke, dies heisst Kohlenwasserstoffen, klein ist. Über den Asphaltauslauf, in Figur 2 mit 14 angedeutet, verlässt das homogene Asphaltmischgut den Mischer 8.

10

### **Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung von Asphaltmischgut unter Verwendung von Ausbauasphalt,  
15 wobei der Ausbauasphalt zusammen mit Mineralstoffen gemischt und so lange thermisch behandelt wird, bis ein homogenes, gut verarbeitbares Mischgut entsteht, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangsmaterial, bestehend aus dem Ausbauasphalt und den Mineralstoffen, vor dem Vermischen klassiert wird in eine grobe und eine feine Fraktion und zunächst die Grobfraction thermisch behandelt wird, während die Feinfraction am Ende der  
20 thermischen Behandlung zugegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Feinfraction als Feinanteile mit einem Korndurchmesser kleiner als ca. 5 mm durch Siebung aus dem Ausbauasphalt entfernt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausbauasphalt und die  
25 Mineralstoffe nach der Klassierung kalt gemischt werden, wobei die Grobfraction einen mittleren Korndurchmesser von ca. 50 bis ca. 5 mm aufweist., wonach die Mischung einer thermischen Behandlung bei Temperaturen von 200—900 °C unterworfen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Feinfraction einer  
30 thermischen Vorbehandlung bei ca. 100 °C unterworfen wird bevor sie die Grobfraction zugeleitet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Bitumen in einer Menge von ca. 2 Gewichtsprozenten als Bindemittel verwendet werden.

1/1

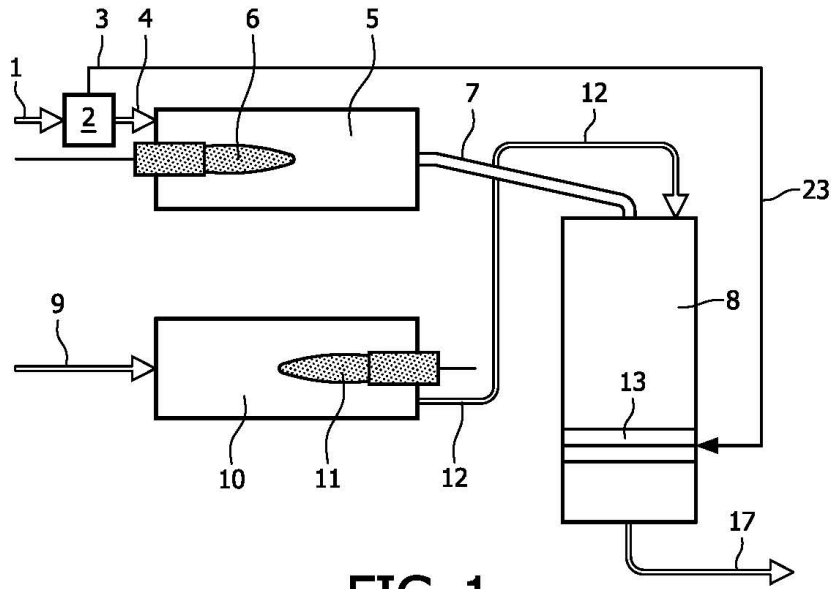


FIG. 1

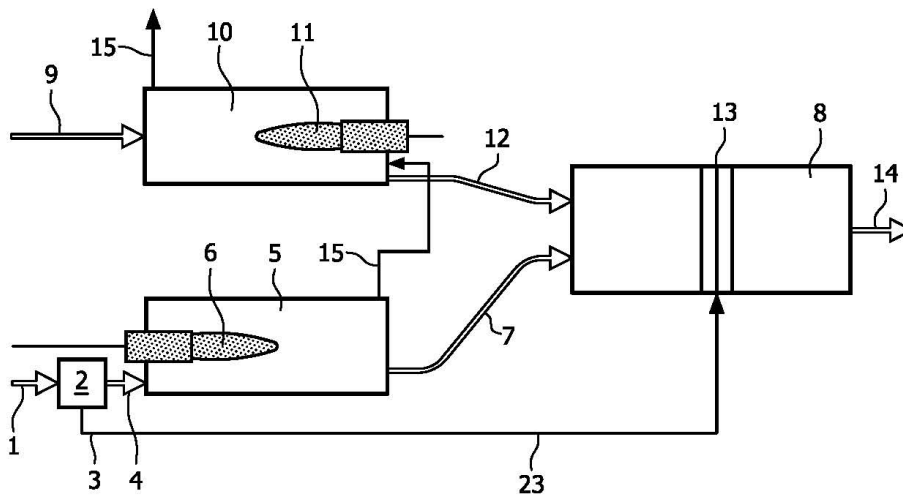


FIG. 2

## 5 **WOORDENLIJST**

	<i>Ausbauasphalt</i>	<i>asfalt verwijderd van een straatverharding</i>
	<i>Mischgut</i>	<i>mengsel</i>
10	<i>Verweilzeit</i>	<i>verblijftijd</i>
	<i>Abgas</i>	<i>verbrandingsgas</i>
15	<i>Rückführung</i>	<i>terugkoppeling</i>
	<i>Kies</i>	<i>grind</i>
	<i>Charge</i>	<i>portie</i>
20	<i>Mischanlage</i>	<i>menginstallatie</i>
	<i>Fräsverfahren</i>	<i>freesmethode</i>
25	<i>Scholl</i>	<i>brok</i>
	<i>Strassenbelag</i>	<i>laag van een verharde weg</i>
	<i>Kornstruktur</i>	<i>korrelstructuur</i>
30		



**A process for recycling a used asphalt-aggregate composition**

The proposed process incorporates the concept of separating an asphalt-aggregate  
5 composition into portions of different particle size ranges between coarse and fine, and  
introducing these respective composition portions into a plurality of different rotatable drums  
into which hot gases of combustion are introduced at different temperatures so as to prevent  
burning of the different particle size range portions. More specifically, a coarse asphalt-  
aggregate composition particle size range is introduced into one drum in which the hot gases  
10 of combustion are relatively high, but which temperature does not cause significant  
degradation of the asphalt in the particle sizes so introduced, and introducing finer particles in  
a second drum in which the hot gases of combustion introduced are at a lower temperature so  
as to avoid degradation of the asphalt in those smaller particles. Three or more drums may be  
used for heating composition particles of intermediate size ranges. The advantage of such a  
15 process is to expose the different particle size range portions of asphalt and aggregate  
containing compositions during the essential heating and mixing to a maximum temperature  
below that at which the asphalt would burn or otherwise become deteriorated.

The figure is a schematic illustration of the process.

There are shown three individual and separate rotatable dryer drums 10, 20 and 30. These  
20 dryer drums are rotatable about their elongated axes and each drum includes flights extending  
along the interior cylindrical surface for lifting composition as the drum rotates until it falls  
gravitationally downwardly to the bottom of the drum. The drums are provided with drive  
means for rotation as well as means for tilting the drum, so that the composition input end will  
be elevated from the output end whereby composition will gradually be drawn gravitationally  
25 to the output end.

Conveniently, composition may be introduced into each drum via a conveyor belt 11, 21 and  
31 for each of the three drums respectively, although any other suitable means introducing  
composition may be utilized. Utilizing the conveyor belt, each drum is provided with a trough  
or inlet chute 12, 22 and 32 into which composition particles are dropped from the conveyor  
30 belt and which troughs communicate interiorly of each drum at the input end wall 17, 27 and  
37 of each respective drum. Burners 14, 24 and 34 are located at the respective drum input

end walls and may be of any suitable conventional oil or gas burning type which will provide a flame and hot gases for direction into the drum interior through an orifice located in the input end wall. Each drum has an output end wall 19, 29 and 39, respectively, each wall having an opening 18, 28 and 38, respectively, through which heated and mixed composition  
5 is recovered following the heating and mixing process.

An important feature is in separating the crushed asphalt-aggregate composition into particle size portions ranging from coarse to fine. For most recycle asphalt-aggregate composition specifications, about 15 % of the particles are coarse particles having a size larger than 20 cm, about 15 % of the particles are fine particles having a size smaller than 5 cm and about 70 %  
10 of the particles are intermediate particles having a size between 5 cm and 20 cm.

In treating the compositions according to the proposed process, the figure illustrates three particle size stock piles 13, 23 and 33 which may be described as coarse, intermediate and fine particle size portions, respectively. These particles are fed to their respective heating and mixing drums via the conveyor systems illustrated, and after being introduced into the drums  
15 become exposed to the hot gases of combustion. Each of the drums incorporates a burner which introduces hot gases of combustion into the respective drums. Since an important feature of the invention is to avoid burning or otherwise degrading the asphalt in the heating and mixing process in each of the drums, it is important that the maximum temperature to which the particles are exposed is less than that which would otherwise cause burning or  
20 degradation of the asphalt. For coarse particles the temperature of the hot gas introduced into the drum 10 may be about 427°C. For intermediate size particles the temperature of the gas directed into intermediate drum 20 via burner 24 may be about 288°C. Likewise, for fine particles introduced into third drum 30, the temperature of the hot gas may about 218°C .

Once the respective particle portions have been thoroughly mixed and heated to the desired  
25 temperatures, they are recovered at the respective drum output ends after which they are combined and blended to achieve the desired final product which is then laid down as asphaltic concrete. Such blending and mixing is conveniently accomplished in another rotatable drum 54 although another mixing apparatus may be used. However, if additional heating is desired, the use of a heating and mixing dryer drum apparatus which is substantially  
30 like that previously described may be used and heat may be provided by hot gases supplied by a burner 50, and with the composition particle portions each being directed to an input chute 48 via conveyors 44, 45 and 46 as illustrated. Again, the hot gases of combustion supplied by

burner 50 and introduced into drum 54 should be regulated to avoid asphalt burning in a manner as previously described. Moreover, bitumen and/or softening agent and/or binding agent may conveniently be added in drum 54. After the blended product has been directed to the drum output end, it is then finally recovered as recycled asphalt 56.

- 5 It may be suitable to utilize at least a portion of the hot gases from a hotter drum for further heating a cooler drum. Each of the drums 10, 20 and 30 is provided with an exhaust fan 15, 25 and 25, respectively, which fans are used to pull the hot gases from the input drum end to the output drum end. As illustrated, hot exhaust gases are directed from one drum to another drum for further heating by means of conduits 41 and 42. A conduit 43 may also applied for
- 10 directing hot gases of combustion from output end 39 of drum 30 to input end 52 of final blending drum 54. Using such a technique the burners will further oxidize combustible hydrocarbons present in the exhaust gases, thereby reducing atmospheric pollution.

