

Buitenluchtzuivering door middel van elektrostatische filtering en cycloonfiltering in voertuigen, vaartuigen, vliegtuigen (dynamische) en statische objecten.

=====Deze aanvraag betreft de bescherming van de vinding om de omgevingsbuitenlucht te filteren met elektrostatische filters en cycloonfilters. Deze filters kunnen worden ingebouwd in nieuwe en bestaande voertuigen en andere bewegende objecten zoals auto's, vrachtwagens, bussen, boten, fietsen en vliegtuigen. Een andere toepassing is het inbouwen van de elektrostatische filters in statische objecten zoals bijvoorbeeld geluidsschermen langs de autosnelwegen en ook in tunnels, hoge gebouwen, windmolens. Bij al deze toepassingen bestaat de mogelijkheid de installatie uit te breiden met extra opties zoals een vernevelingsinstallatie om de stikstofoxiden te filteren, een UV (Ultra Violet licht) installatie voor de bacteriële en virale filtering en een koolstoffilter voor de filtering van geur en chemische stoffen. De optie met de UV installatie kan dan tevens dienst doen als straatverlichting.

Het idee voor de vinding is ontstaan vanuit de behoefte om de buitenlucht op een zo efficiënt en effectief mogelijke manier te zuiveren van rookgassen en (fijn)stof om aan de milieudoelstellingen te voldoen. Het meest interessant zijn drukbevolkte gebieden met veel industriële activiteiten omdat dat de bron is van de vervuiling en ook bieden deze omgevingen de mogelijkheden om de lucht te zuiveren met de in de gebieden zich verplaatsende voertuigen en met de veel voorkomende statische objecten zoals geluidsschermen, tunnels, hoge gebouwen, windmolens.

De uitvinding zal nu worden toegelicht aan de hand van bijgaande tekening fig. 1 van een willekeurig uitvoeringsvoorbeeld voor voertuigen.

Een elektrostatisch filter trekt zwevende deeltjes aan die een elektrische lading hebben gekregen door ionisatie in een elektrisch veld. Voor de ionisatie is een hoogspanningsvoeding nodig waarmee een veldsterkte kan worden opgewekt van minimaal 7kV/m of veel hoger. De hoogspanningsvoeding kan worden uitgevoerd met een positieve pool (+), dit zorgt voor een positieve ionisatie of met een negatieve pool (–), dit zorgt voor een negatieve ionisatie of ook is een combinatie van beide mogelijk. Het voordeel van positieve ionisatie is dat er minder ozon vrij komt tijdens de ionisatie. Vanwege de verschillen in lading worden vuildeeltjes aangetrokken door de geaarde collectorelektroden van de luchtreiniger. Op deze wijze worden deeltjes vanaf een diameter van ca. 0,01 micron uit de lucht verwijderd.

Dit elektrostatische filter kan worden gemonteerd achter de radiator van het voertuig. Dit is de meest voor de hand liggende plek, maar er zijn ook andere plaatsen denkbaar zoals zelfs in de uitlaat, deze kan dan de huidige katalysator vervangen. De nog verontreinigde lucht wordt dan via 1 in het filter gevoerd waar de voorionisatie met 8 van de deeltjes plaatsvindt. Deze geladen deeltjes worden in het filter gevoerd via een instelbare inlaat 2. Eventuele warme lucht die niet door het filter kan in verband met de snelheid wordt omgeleid. Het aantal ionisatoren 8 is afhankelijk van het filtermodel en is minimaal 1. In het filter zullen de geladen deeltjes aangetrokken worden door de collectorelektroden 6

en zich daarop hechten. De gezuiverde lucht wordt via de luchttuitlaat 3 uitgeblazen in de omgevingslucht. Bij het contactloos maken van het voertuig zal een belangrijk deel van de deeltjes op en rond de collectorelektroden 6 in de hiervoor bestemde opvangbak 4 vallen. De deeltjes die zich hebben vastgehecht aan de collectorelektroden 6 kunnen door middel van meerdere systemen worden verwijderd. Dit kan bijvoorbeeld geschieden bij de reguliere onderhoudsbeurt van het voertuig door de collectorelektroden 6 uit het filter te trekken en de deeltjes zullen daarbij door een schraapmechanisme 5 van de collectorelektroden 6 worden verwijderd en in de opvangbak 4 vallen. De afgescheiden stof (hoofdzakelijk koolstof) kan dan worden verzameld en als grondstof worden verwerkt in bijvoorbeeld de bouw. Voor de duidelijkheid geeft tekening Fig. 1A een willekeurig toepassingsvoorbeeld met een vernevelingsinstallatie 9 om de Stikstofoxiden te binden. In dit toepassingsvoorbeeld staat de vernevelingsinstallatie 9 aan de onderzijde getekend en reinigt daarbij de inkomende lucht, de vernevelingsinstallatie kan echter ook aan de bovenzijde worden geplaatst of beide. Er bestaan ook meerder mogelijkheden om de collectorelektroden te reinigen, dit kan handmatig of automatisch bijvoorbeeld met behulp van een hydraulische cilinder of een trilmechanisme (5A) of door middel van perslucht of ultrasoon.

Fig. 1B geeft een toepassingsvoorbeeld waarbij het filterhuis 5 tevens collectorelektrode is, het voordeel is de eenvoud.

Dit waren beschrijvingen van toepassingsvoorbeelden met verticaal geplaatste elektrodes, een andere mogelijkheid is om de elektrodes horizontaal in het filter te plaatsen. Het voordeel hiervan is dat de lucht in- en uitlaat eenvoudiger en directer is. Zie hiervoor tekening fig. 2.

Een meer eenvoudige en meer kosteneffectieve manier is weergegeven op tekening fig. 3. Hierbij zijn de bovengenoemde collectorelektroden 6 en de opvangbak 4 vervangen door een filterdoek 1B dat af wordt gerold vanaf een voorraad schoon filterdoek op spoel 1A en het verontreinigde filter wordt opgerold op spoel 2A. Door het filterdoek vochtig te maken, met water of olie, is voor deze toepassing het filteren van de stikstofoxiden (zie regel 10) het meest voor de hand liggend. Tevens zijn op deze tekening achtereenvolgens enige praktische voorbeelden weergegeven: 1C, 1D en 1I betreft voorbeelden van cassettesystemen met elektrostatische filters 1C met elektrostatische doek en 1D en 1I met elektrisch gevoede filters met voorionisatie en collectorelektroden. 1E laat een cycloonfilter zien waarbij de geïoniseerde deeltjes door middel van lucht tegen de trechtervormige wand worden geslingerd en op het laatst naar beneden vallen. In de praktijk zullen de verontreinigde deeltjes een negatieve lading krijgen bij de voorionisatie echter het is ook mogelijk om deze een positieve lading te geven.

De uitvinding zal nu worden toegelicht aan de hand van bijgaande tekening fig. 4 van een willekeurig uitvoeringsvoorbeeld voor statische objecten zoals geluidsschermen, tunnels, hoge gebouwen, windmolens. Hiervoor is de werking van filtering zoals hierboven voor de voertuigen beschreven identiek. Voor deze toepassing is het horizontaal plaatsen van de collectorelektroden 5 het meest voor de hand liggend, maar verticaal plaatsen behoort ook tot de mogelijkheden. Bij de

toepassing langs snelwegen is het plaatsen van de filters bovenop de geluidsschermen ook een mogelijkheid. Een andere oplossing is om een nieuw scherm te maken die zowel als geluidsscherm en als luchtreiniger kan dienen. Hierbij is het dan wenselijk om de collectorelektroden 5 dubbel uit te voeren en iedere elektrode als lamel 9 draaibaar te maken. Bij deze dubbele uitvoering is een eventuele combinatie van horizontale plaatsing met verticale plaatsing van de collectorelektroden mogelijk dit alles voor de optimale werking als geluidsscherm en als luchtfilter. Fig. 4 geeft een uitvoeringsvoorbeeld weer met drie voor ionisatieschermen 2 en 2A. Bij dit uitvoeringsvoorbeeld dienen er aan weerszijden uiteraard veiligheidsafschermingen van de ionisatieschermen worden voorzien. Indien de ionisatieschermen 2A niet worden aangebracht dienen de collectorelektroden 5 tevens als veiligheidsafscherming. 1 en 3 geven de luchtinlaat en luchtuitlaat weer. De functie luchtinlaat of luchtuitlaat is afhankelijk van de windrichting 2X.

Fig.5 laat de toepassing zien voor verkeerssituaties waarbij langs de weg geluidsschermen gecombineerd met luchtfilters worden geplaatst, hierbij zijn de collectorelektroden verticaal geplaatst, maar ook horizontale plaatsing kan. Omdat het systeem in principe met een niet geforceerde buitenluchtstroom werkt worden aan weerszijden van de weg gecombineerde modules (geluidsscherm en luchtfilter) geplaatst. De filterwerking werkt bij elke windrichting met dien verstande dat een van de modules L of R hoofdzakelijk de verontreiniging komende van de weg filtert en de andere hoofdzakelijk de omgevingslucht. Voor filter L geldt: 1 is vervuilde omgevingslucht, 2 is de voorionisatie, 3 zijn de collectorelektroden uitgevoerd als lamellen, 4 is de veiligheidsafscherming (hoogspanning) deze wordt aan weerszijden uitgevoerd. 5 is de gereinigde lucht. Voor filter R is de beschrijving identiek echter is 1 de vervuilde lucht komende van de weg. 9 en 10 geven het principe weer van de elektrostatische luchtreinigers. 11 zijn de uitlaatgassen bevattende lucht en stoffen, 12 is de recirculatielucht, 13 is de dakniveauwind en 14 is de achtergrondvervuiling. Een combinatie van bestaande of nieuw te plaatsen statische objecten, die dan als extra collectorelektroden dienen geeft een extra mogelijkheid om nog effectiever de totale buitenlucht te zuiveren. Deze extra statische objecten kunnen dan worden uitgevoerd als gearde bomen 6 (natuur of kunst), of als gearde palen 7. Eventueel kunnen ook extra ionisatiepalen 8 worden geplaatst. Ionisatiepalen zijn palen die de omgevingslucht, door middel van hoogspanning ioniseert. Voor zowel de gearde als de ionisatiepalen geldt dat deze ook elke gewenste vorm kunnen hebben.

Voor nieuwe toepassingen is het mogelijk om de combinatie van geluidsscherm en luchtfilter als modules 8 uit te voeren en deze te koppelen door middel van zowel mechanische als elektrische snelbevestigingen 4,5,6 en 7. Zo kan snel en eenvoudig een wand worden geplaatst met de gewenste hoogte en lengte als meervoud van de gekozen module maat 10, bijvoorbeeld 3x3 meter. Zie hiervoor Fig. 6. In dit voorbeeld worden in totaal 10 lamellen 1A tot en met 10A toegepast waarbij er steeds een afwisseling is van ionisatiedraden 1 tot en met 9 en collectorelektroden. Echter er kan ook gekozen worden om alleen met lamellen te werken waarbij de lamellen dan om en om dienst doen als

ionisatielamel en collectorelektrode zie hiervoor 9. Iedere module wordt voorzien van een opvangbak 3 voor opvang van de verontreiniging. Deze opvangbakken worden ook onderling door middel van snelverbindingen met elkaar gekoppeld zodat de totaal verzamelde verontreiniging centraal voor een van schermen voorzien traject kan worden afgevoerd.

Fig. 7 laat de toepassing zien in een windmolen met luchtinstroom in de wieken 1 en/ of aan de achterkant van de gondel 1A. Hierbij wordt de verontreinigde omgevingslucht 2 via de gondel en de mast naar het buitenlucht filter 4 gevoerd. De schone lucht 3 wordt dan aan de onderzijde van de windmolen uitgeblazen. Om de effectiviteit van de opwekking van de elektrische energie te optimaliseren is het mogelijk om de luchtinlaat in de wieken af te sluiten. Ook wordt er voorzien in een waterafvoersysteem om eventueel in de wieken binnenkomend regenwater af te voeren.

Conclusies

Deze vinding kan het mogelijk maken dat overheden kunnen gaan voldoen aan de milieudoelstellingen, vooral in sterk vervuilde omgevingen, waarbij er een sterke bijdrage zal zijn in de kwaliteit van leven.

De intentie van de uitvinder is om op basis van deze vinding met mogelijk geïnteresseerde marktpartijen tot een implementatie te komen voor het zuiveren van de omgevingsbuitenlucht van de verschillende toepassingsmogelijkheden.

1 De vinding voor het toepassen van een elektrostatisch filter of cycloonfilter in voertuigen zoals auto, bus, vrachtauto, trein, boot, vliegtuig of elk ander zich verplaatsend object.

2 De vinding voor het toepassen van een elektrostatisch filter in geluidsschermen langs de autosnelwegen en ook in tunnels, hoge gebouwen, windmolens of elk ander statisch object.

3 Het toepassen van zowel horizontaal te plaatsen ionisatiedraden en collectorelektroden in de filters genoemd in claim 1 en claim 2.

4 Het monteren van de elektrostatische filters in zich verplaatsende objecten zoals genoemd in claim 1 als een cassettesysteem welke in een slede geschoven kan worden. Deze slede kan dan bijvoorbeeld achter de bestaande radiator worden gemonteerd.

5 Het monteren van de elektrostatische filters in zich verplaatsende objecten zoals genoemd in claim 1 in de uitlaat van de verbrandingsmotor.

6 Het voorzien van de elektrostatische filters van filterdoek als een meer kosteneffectieve oplossing. Tevens kan dan dit doek worden bevochtigd voor extra filtering en tevens koolstofoxide filtering.

7 Het uitbreiden van de elektrostatische filters zoals genoemd in claim 1 en 2 met extra opties zoals een vernevelingsinstallatie om de stikstofoxiden te filteren, een UV installatie voor de bacteriële en virale filtering en een koolstoffilter voor de filtering van geur en chemische stoffen. De optie met de UV installatie kan dan tevens dienst doen als straatverlichting.

8 Het uitvoeren van de ionisatiedraden en collectorelektroden als lamellen voor de filters als genoemd in claim 2 om hiermee gecombineerde geluidsfiltering en buitenluchtfiltering te kunnen realiseren. Door deze lamellen als extra mogelijkheid draaibaar te maken, onder elke gewenste hoek, kan het eenvoudiger worden om een optimale mix te vinden tussen geluidsfiltering en luchtfiltering.

9 Het uitvoeren van de ionisatiedraden en collectorelektroden als lamellen voor de filters als genoemd in claim 2 om hiermee het eenvoudiger te maken om de collectorelektroden te reinigen door middel van een aan de bovenzijde te monteren sproei-installatie.

10 De vinding voor het toepassen van elektrostatische filtermodules aan weerszijden van autowegen waarbij gebruik wordt gemaakt van de omgevingswind en de rijwind.

11 De vinding voor het toepassen van elektrostatische filtermodules aan weerszijden van autowegen waarbij gebruik wordt gemaakt van een geforceerde luchtinstroom door middel van

ventilatoren.

12 De vinding voor het toepassen van elektrostatische filtermodules aan weerszijden van autowegen waarbij gebruik wordt gemaakt van extra ionisatie en collectorelektroden in de vorm van bomen en/ of palen. De palen kunnen dan dienst doen als ionisatiepalen en/ of collectorelektroden (ook in de boom/plant vorm of in elke andere vorm). De natuurlijke bomen en eventueel andere planten kunnen dienst doen als collectorelektroden.

13 Het modulair uitvoeren van de filters als genoemd in claim 2 door middel van zowel mechanische als elektrische snelbevestigingen. Zo kan snel en eenvoudig een wand worden geplaatst met de gewenste hoogte en lengte als meervoud van de gekozen module maat. Ook wordt elke module voorzien van een verontreinigingsopvangbak welke dan onderling ook gekoppeld worden zodat de verontreiniging in de vorm van stof of als vloeistof via bijvoorbeeld een pijpleiding afgevoerd kan worden.

14 Het toepassen van elektrostatische filters in windmolens zoals genoemd in claim 2 waarbij de luchtinlaat geschiedt via de wieken of de achterkant van de gondel. Bij deze toepassing wordt het elektrostatisch filter als automatisch filter (luchtwasser) toegepast in de mast van de molen.

15 Het toepassen van een cycloon filter in alle hierboven genoemde toepassingsvoorbeelden.

16 Het toepassen van elk ander type filter in alle hierboven genoemde toepassingsvoorbeelden.

Uittreksel

Buitenluchtzuivering door middel van elektrostatische filtering en cycloon filtering in voertuigen, vaartuigen, vliegtuigen (dynamische) en statische objecten.

Hierbij worden de reeds bekende en beschreven elektrostatische filters toegepast. Deze elektrostatische filters kunnen worden uitgevoerd met voorionisatie en collectorelektroden waarbij de ionisatie geschied met hoogspanning en de collectorelektroden worden geaard. Een andere, meer kosteneffectieve oplossing is het toepassen van elektrostatisch doek. Ook het toepassen van cycloonfilters is een mogelijkheid.