

(19)



Octrooi centrum
Nederland

(11)

2024936

(12) B1 OCTROOI

(21)

Aanvraagnummer: **2024936**

(51)

Int. Cl.:
C08K 3/34 (2020.01) C08L 19/00 (2020.01)

(22)

Aanvraag ingediend: **18 februari 2020**

(30)

Voorrang:

-

(41)

Aanvraag ingeschreven:
16 september 2021

(43)

Aanvraag gepubliceerd:
-

(47)

Octrooi verleend:
16 september 2021

(45)

Octrooischrift uitgegeven:
11 oktober 2021

(73)

Octrooihouder(s):
Kargro Recycling B.V. te NEDERWEERT

(72)

Uitvinder(s):
Christopher Michael Twigg te NEDERWEERT
Wim Migchels te NEDERWEERT
Jeroen Claessens te NEDERWEERT
Robert Jan Zootjes te NEDERWEERT
Jan Gijsbertus Driessen te NEDERWEERT

(74)

Gemachtigde:
ir. A. Blokland c.s. te Eindhoven

(54)

A rubber formulation

(57)

The present invention relates to a rubber formulation comprising at least one natural or synthetic rubber, a micronized rubber composition and optionally one or more of processing aids, antidegradants, fillers, accelerators and curatives. The present invention also relates to a method of preparing a rubber formulation. An object of the present invention is to develop a method for chemically activating/functionalizing MRP.

Title: A rubber formulation

Description

5 The present invention relates to a rubber formulation comprising at least one natural or synthetic rubber, a micronized rubber composition and optionally one or more of processing aids, antidegradants, fillers, accelerators and curatives. The present invention also relates to a method of preparing a rubber formulation. comprising at least one natural or synthetic rubber, a micronized rubber composition and optionally one or more of
10 processing aids, antidegradants, fillers, accelerators and curatives. The present invention also relates to a method of preparing a rubber formulation.

 Micronized rubber powder (MRP) is a low-cost, sustainable raw material that replaces oil- and rubber-based materials. MRP is a free flowing, black rubber powder that disperses into a multitude of systems and applications. Due to its micron size, MRP can
15 be incorporated into multiple polymers, and provides a smooth surface appearance on finished products. In some cases, in order to improve compatibility and performance with host materials, the MRP is given a chemical treatment to activate, or "make functional" the surface of the powder particles. This is referred to as functionalized MRP or FMRP. Non-functionalised MRP only finds applications as a cheap filler.

20 MRP represents an evolution over previous post-manufactured rubber technologies. The most basic rubber processing technology converts end-of-life tire and post-industrial rubber material into rubber chips that are typically one inch or larger in size. These chips are then used in tire-derived fuel and civil engineering projects. MRP is a micron-size material that is produced in various sizes, including 80 mesh and down to 300
25 mesh. Only FMRP finds its way into high end applications, such as high-performance tires, industrial rubber, consumer and industrial plastics goods, asphalt and coatings and construction materials. MRP is used as a compound extender to offset the use of natural rubber and synthetic polymers as well as act as a process aid in material production.

 Rubber formulations comprising micronized rubber powder are known in the art.

30 US2016297243 relates to a tire which is comprised of a generally toroidal-shaped carcass with an outer circumferential tread, two spaced beads, at least one ply extending from bead to bead and sidewalls extending radially from and connecting said tread to said beads, wherein said tread is adapted to be ground-contacting, and wherein the sidewalls

are comprised of 20 phr to 80 phr of natural rubber, 20 phr to 80 phr of polybutadiene rubber, and 3% over batch weight to 20% over batch weight of micronized rubber powder, based upon the total sidewall formulation, wherein the micronized rubber powder has a particle size which is within the range of 40 Mesh to 300 Mesh.

5 US2016152805 relates to a rubber composition which is comprised of a solution styrene-butadiene rubber; a functionalized renewed rubber composition which is comprised of an elastomeric polymer and a stabilizer, and a reinforcing filler including reinforcing silica.

EP3045492 relates to a rubber formulation which is useful in rubber
10 products or components of rubber products which are subject to abrasive forces, said rubber formulation comprises at least one natural or synthetic rubber and from 1 weight percent to 30 weight percent of a micronized rubber composition having a particle size which is within the range of 40 mesh to 200 mesh, wherein the micronized rubber composition is comprised of at least 10 weight percent solution styrene-butadiene rubber.

15 US2014128535 relates to a method of functionalizing reclaimed elastomer material, the reclaimed elastomer material including an elastomer having intra-chain and inter-chain bonds, the method comprising subjecting particles of the reclaimed elastomer material to shear at temperatures less than 100° C. such that inter-chain bonds of the reclaimed elastomer material are cleaved, wherein the particles of the reclaimed
20 elastomer material have a size of 40 mesh or smaller.

The present inventors are of the opinion that the greatest future role that Micronized Rubber Powders (MRP) can have towards CO₂ reduction and fulfilling cradle-to-cradle/circular economy principles is to re-use them in tyres. Approximately 30 million tons of new tyres are manufactured annually and currently around half of this volume of
25 tyres are collected and enter the end-of-life (EOL) tyre management waste streams every year. To date there is still no significant re-use of waste tyres back into new tyres, resulting in a pressing global problem in how to deal with EOL tires in an environmentally friendly way and to maximize the value and volumes of EOL tyre-derived circular materials.

30 Three main technologies focusses on circular EOL tyre objectives; namely pyrolysis (recovered carbon black/oil/gas), devulcanisation and MRP. Global initiatives have been ongoing for many decades and continue today at an accelerated pace due to the global warming crisis and the negative impacts that tyre production has on the

environment. Each of the three technologies presents its own set of challenges that need to be overcome before large scale re-use in new tyres will be possible.

Specifically regarding MRP the main limiting factors restricting large-scale re-use in tyres are twofold:

5 1. Size reduction is limited due to energy efficiencies and certain technological limitations to about 180 microns (D95 percentile)

 2. Low surface energy (powders do not effectively co-vulcanize into the new tyre compounds because there are no active chemical groups on the surface of the powder to create chemical crosslinks/covalent bonds)

10 The net effect of these limiting factors is that the addition of small percentages (~2 – 6 wt. %) of MRPs into new tyre compounds yields unacceptably low mechanical reinforcement (particularly with regards to tear strength and abrasion resistance). Additionally the dynamic performance of compounds containing MRP is compromised, manifesting in an increased tan delta value and Payne effect, leading to an increase in
15 hysteresis, heat build-up and rolling resistance of the tire. This reduces the fuel efficiency of a tyre.

 An object of the present invention is to develop a method for chemically activating/functionalizing MRP.

20 Another object of the present invention is to develop a method and engineer an industrial process for upscaling to large volumes of functionalized MRP (~8 - 10 ktons/year).

 Another object of the present invention is to develop a method for converting functionalized MRP into a solid strip or slab whilst retaining performance and dispersibility.

25 The present invention thus relates to a rubber formulation comprising at least one natural or synthetic rubber, a micronized rubber composition and optionally one or more of processing aids, antidegradants, fillers, accelerators and curatives, wherein the rubber formulation comprises at least one activation component chosen from the group of silane, NR latex, organic peroxides, polyoctenamer, curatives, polyethylene wax, emulsion
styrene butadiene rubber (eSBR), liquid acrylonitrile butadiene rubber (NBR), zinc oxide
30 and colloidal sulphur.

 The present inventors found that by incorporating at least one activation component into the rubber formulation one or more objects are achieved. The present inventors found that reactivation of the vulcanization potential of the MRP by chemical

treatment can significantly improve both the mechanical and dynamic performance of MRPs in rubber compounds, thereby opening the door to large scale re-use within the tyre and TRG sectors. The principle of "surface activation" is to form chemical crosslinks between the vulcanized MRP and unvulcanised rubber compound during vulcanization of the new rubber product. The powders no longer exist as "discrete and disruptive" particles in the new compound matrix, instead they become an integral (bonded) part of a much more homogenous matrix. The surface activation can be achieved, for example, by coating the surface of the powder with a crosslinkable (unsaturated) polymer together with certain vulcanization chemicals such as zinc oxide, stearic acid, sulphur and organic accelerators. The surface treatment can be applied, for example, by a continuous extrusion or continuous powder drying process. An extrusion or milling process would convert the powder into a solid strip or slab. Such a process would have the advantage of converting a low bulk density powder to an extruded solid form (e.g. strip, sheet) where the powder particles become bound together by the new polymer(s) and other process additives. Furthermore, conversion of low bulk density powder to a solid material will almost triple the bulk density of the powder (from $\sim 400 \text{ kg/m}^3$ to $\sim 1150 \text{ kg/m}^3$) thereby facilitating efficient transportation and avoiding expensive powder bagging costs.

In an embodiment of the present invention the amount of the activation component(s) in the present the rubber formulation is more than 2 wt.% and lower than 20 wt.%, based on the total weight of the rubber formulation.

In an embodiment of the present invention the activation component is silane.

In an embodiment of the present invention the amount of silane in the present the rubber formulation is more than 1 wt.% and less than 10 wt.%, based on the total weight of the rubber formulation.

In another embodiment of the present invention the activation component is a combination of silane and NR latex.

In such an embodiment of the present invention the amount of silane in the present rubber formulation is more than 1 wt.% and less than 10 wt.%, preferably 5-9 wt. and the amount of NR latex in the present the rubber formulation, after drying, is in a range of 4-8 wt. %, based on the total weight of the rubber formulation.

In an embodiment of the present invention the at least one natural or synthetic rubber is chosen from the group of natural rubber, synthetic polyisoprene rubber, high cis-1,4-polybutadiene rubber, medium vinyl polybutadiene rubber, high vinyl polybutadiene

rubber, emulsion styrene-butadiene rubber, solution styrene-butadiene rubber, styrene-isoprene-butadiene rubber, styrene-isoprene rubber, butyl rubber, chlorobutyl rubber, bromobutyl rubber, polynorbornene rubber, ethylene-propylene rubber (EPR), ethylene-propylene-diene rubber (EPDM), nitrile rubber, carboxylated nitrile rubber, 5 polychloroprene rubber (neoprene rubber), polysulfide rubbers, polyacrylic rubbers, silicone rubbers, chlorosulfonated polyethylene rubbers, and various mixtures thereof.

The present invention also relates to a method of preparing a rubber formulation as discussed above, the method comprising:

10 subjecting the at least one natural or synthetic rubber, the micronized rubber composition and optionally one or more of processing aids, and the at least one activation component to shear at temperatures less than 100° C. such that surface activation of the at least one natural or synthetic rubber is achieved.

In an embodiment of the present invention the method further comprises extruding the surface activated rubber formulation into a slab.

15 For some applications the extruded solid material can be directly vulcanized into moulded applications.

A method for manufacturing micronized powders comprises several process steps, such as pre-grinding processing, cryogenic freezing, grinding of infeed material, resultant warming, ferrous metal and fiber removal, accumulation, screening, and storage of 20 micronized powders. During the cryogenic grinding process a dusting agent is used to prevent the powder particles sticking to themselves. An example of such a dusting agent is talc. The present inventors found that by using an amount of 0.1 – 4.0 wt.%, preferably an amount of 0.3 – 1.5 wt.%, of fluffy synthetic precipitated amorphous silica (for example Hisil 255C-D), based on the total weight of the micronized powders, instead of talc, that 25 the sieve yield of the grinding fraction 0-187 microns increased from around 8% to around 40%. It was also observed that a higher amount of tyre fibres (mixture of polyamide, polyester and rayon) could be removed from the MRP as the silica apparently reduced the forces of attraction between the rubber and the fibre. The present inventors assume that there might be some interaction between the silica and the silane. Such interaction may 30 contribute to the attractive effects observed when using silane as the activation chemical.

For the purpose of promoting an understanding of the principles of the present invention, reference will now be made to the embodiments illustrated in the tables. It will, nevertheless, be understood that no limitation of the scope of the disclosure is thereby

intended; any alterations and further modifications of the described or illustrated embodiments, and any further applications of the principles of the disclosure as illustrated therein are contemplated as would normally occur to one skilled in the art to which the invention relates.

5 The term "functionalized" or "activated" generally refers to functionalized or devulcanized material made from micronized rubber powders, as described herein above. The terms "functionalised" and "activated" are terms within the context having the same meaning. Such meaning is the ability to create crosslinks during vulcanization.

10 The term "subjected to shear" generally refers to a process of feeding the rubber formulation into the nip between first and second counter-rotating rolls, wherein the first roll is rotating at a different speed than the second roll.

 The practice of the present invention can be further understood by reference to the following examples, which are provided by way of illustration only are not intended to be limiting.

15

Examples

Several test examples were prepared out to investigate the performance of the rubber composition.

The test examples were compared with a so-called test recipe. The composition of the test recipe (according to ASTM D3191, ASTM D3191 excludes MRP) is shown in Table 1.

Table 1: Composition of the test recipe

PPHR	MATERIAL	WEIGHT	UNIT	%
100	SBR 1500	29,82	grams	54,22
3	Zinc oxide	0,89	grams	1,63
1	Stearic acid	0,30	grams	0,54
50	N550 carbon black	14,91	grams	27,11
27,67	MRP sample	8,25	grams	15,00
1,75	Sulphur	0,52	grams	0,95
1	TBBS	0,30	grams	0,54
184,4	Total:	55,00	grams	100
	Batch weight:	55		

The reference MRP sample is Cryofine 80 (Kargro) mesh, i.e. a cryogenically ground Micronized Rubber Powder produced exclusively from pre-selected end of life whole truck tyres, compliant with ASTM D5603 Class 80 1*.

Samples #1 - #43 were prepared by mixing the components mentioned in Table 1 together with specific components. The rubber composition thus obtained was tested for several parameters, such as Mooney viscosity, Rheology Scorch time, ts2, Rheology T90, Rheology Delta S, Tangent Delta, Tensile Strength, Payne Effect, M100 M300, Ultimate Elongation, Tear Strength, and Abrasion Loss. The results of these tests are shown in Table 2. On basis of these performance parameters an average improvement rate was calculated (%). An average improvement rate > 40 % is identified as acceptable.

In Table 2 component Silane Si69 is Bis(triethoxysilylpropyl)tetrasulfide, Vestenamer 8012 is a trans-polyoctenamer, Alpha wax is polyethylene wax, Trigonox 29 and Luperox 231 are 1,1-Di(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexane.

5 From Table 2 one will see that sample #7 (6% Silane (Si69)) has an average improvement rate of 65,7 %. For sample #43 an even higher average improvement rate is obtained, i.e. a value of 79,1 %. A comparison between sample #7 and sample #42 shows that the combination of both silane and NR latex has resulted in a high average improvement rate.

Table 2

[illegible]

[illegible]

Sample		MRP	Mooney	Rheology	Rheology	Rheology	Tangent	Tensile	Payne			Ultimate	Tear	Abrasion	Improvement	Extrude to
		Content	Viscosity	Scorch time, ts2	T90	Delta S	Delta	Strength	Effect	M100	M300	Elongation	Strength	Loss	Rating, Ave, %	solid
	Description															
29	2.5% NR latex premix with colloidal sulphur and colloidal ZnO	15%	94%	99%	104%	112%	95%	111%	78%	110%	112%	101%	118%	71%	50,8	yes
30	1.6% colloidal sulphur (active content)	15%	96%	98%	95%	111%	97%	113%	89%	109%	111%	102%	108%	60%	41,3	no
31	1.8% peroxide Luperox 231M90E (active content)	15%	98%	100%	100%	107%	96%	104%	87%	111%	110%	97%	117%	69%	37,8	no
32	1% Luperox 231M50 E (active content)	15%	98%	101%	101%	104%	98%	100%	93%	105%	106%	106%	123%	74%	32,7	no
33	1% Trinseo SBR latex K1	15%	91%	105%	107%	103%	98%	104%	95%	104%	103%	105%	107%	98%	22,0	no
34	1% Trinseo SBR latex K2	15%	99%	97%	97%	96%	103%	94%	106%	95%	97%	92%	103%	105%	-16,5	no
35	1% Trinseo SBR latex K3	15%	96%	102%	105%	100%	101%	98%	102%	100%	99%	98%	103%	104%	0,8	no
36	1% Trinseo SBR latex K4	15%	94%	105%	107%	103%	98%	103%	95%	104%	103%	111%	107%	93%	24,8	no
37	1% Trinseo SBR latex K5	15%	98%	99%	97%	105%	98%	94%	106%	95%	97%	92%	103%	71%	3,5	no
38	2.8% Silane (Si69) + 2.8% BDGA + 0.6% SBR latex (dry) + 8.3% Alpha Carisma Glossy	15%	82%	112%	116%	112%	93%	112%	75%	115%	117%	90%	110%	65%	66,5	no
39	9% Silane (Si69)	15%	96%	97%	99%	117%	90%	106%	69%	118%	125%	94%	115%	60%	61,4	no
40	4.5% Silane (Si69) + 4.5% BDGA	15%	84%	96%	108%	110%	98%	109%	86%	104%	107%	112%	108%	89%	38,2	no
41	0.6% Silane (Si69) + 2% NR latex (dry)	15%	90%	101%	102%	108%	97%	106%	90%	105%	107%	102%	109%	81%	32,3	yes
42	0.6% Trigonox 29-C50 (active content) + 2% NR latex (dry)	15%	92%	100%	103%	115%	97%	107%	83%	104%	106%	107%	112%	75%	42,1	yes
43	5.9% Silane (Si69) plus 6% NR latex (dry)	15%	84%	122%	116%	112%	94%	120%	74%	109%	111%	110%	121%	68%	79,1	yes

CONCLUSIES

1. Rubberformulering, omvattende ten minste een natuurlijk of synthetische rubber, een gemicroniseerde rubbersamenstelling en eventueel een of meer
5 verwerkingshulpmiddelen, antidegradatiemiddelen, vulmiddelen, versnellingsmiddelen en hardingsmiddelen, met het kenmerk, dat voornoemde rubberformulering ten minste een activeringsbestanddeel omvat, gekozen uit de groep van silaan, NR-latex, organische peroxiden, polyoctenameer, hardingsmiddelen, polyetheenwas, emulsie-
styreenbutadiëenrubber (eSBR), vloeibare acrylonitrilbutadiëenrubber (NBR), zinkoxide
10 en colloïdale zwavel.
2. Rubberformulering volgens conclusie 1, waarbij de hoeveelheid van de activeringsbestanddelen zich bevindt in een gebied van 2-20 gew.%, op basis van het totaalgewicht van de rubberformulering.
3. Rubberformulering volgens een of meer van de voorgaande conclusies,
15 waarbij het activeringsbestanddeel silaan is.
4. Rubberformulering volgens conclusie 3, waarbij de hoeveelheid silaan zich bevindt in een gebied van 1-10 gew.%, bij voorkeur 5-9 gew.%, op basis van het totaalgewicht van de rubberformulering.
5. Rubberformulering volgens een of meer van de conclusies 1-2, waarbij het
20 activeringsbestanddeel een combinatie van silaan en NR-latex is.
6. Rubberformulering volgens conclusie 5, waarbij de hoeveelheid silaan zich bevindt in een gebied van 5-9 gew.% en de hoeveelheid NR-latex zich bevindt in een gebied van 4-8 gew.%, op basis van het totaalgewicht van de rubberformulering.
7. Rubberformulering volgens een of meer van de voorgaande conclusies,
25 waarbij de ten minste ene natuurlijke of synthetische rubber is gekozen uit de groep van natuurlijke rubber, synthetische polyisopreenrubber, hoog cis-1,4-polybutadiëenrubber, medium vinylpolybutadiëenrubber, hoog vinylpolybutadiëenrubber, emulsiestyreen-butadiëenrubber, oplossingstyreenbutadiëenrubber, styreenisopreenbutadiëenrubber, styreenisopreenrubber, butylrubber, chloorbutylrubber, broombutylrubber,
30 polynorborneenrubber, etheenpropeenrubber (EPR), etheenpropeendieënrubber (EPDM), nitrilrubber, gecarboxyleerde nitrilrubber, polychloropreenrubber (neopreenrubber), polysulfiderubbers, polyacrylrubbers, siliconenrubbers, chloorgesulfoneerde polyetheenrubbers en verschillende mengsels hiervan.

8. Werkwijze voor het bereiden van een rubberformulering volgens een of meer van de voorgaande conclusies, de werkwijze omvattende:

het onderwerpen van de ten minste ene natuurlijke of synthetische rubber, de gemicroniseerde rubbersamenstelling en eventueel en of meer verwerkingshulpmiddelen en voornoemd, het ten minste ene activeringsbestanddeel aan afschuifkrachten bij een temperatuur lager dan 100 °C, zodat de oppervlakteactivering van de ten minste ene natuurlijke of synthetische rubber tot stand wordt gebracht.

9. Werkwijze volgens conclusie 8, waarbij de werkwijze verder omvat het extruderen van de oppervlakgeactiveerde rubberformulering tot een plak.

10. Werkwijze volgens een of meer van de conclusies 8-9, waarbij gemicroniseerde poeders, aanwezig in de gemicroniseerde rubbersamenstelling, worden verkregen volgens een methode ter vervaardiging van gemicroniseerde poeders, omvattende verschillende processtappen, zoals voormaalverwerken, cryogeenbevriezen, malen van uitgangsmateriaal, uiteindelijk verwarmen, verwijdering van ijzerachtig metaal en vezels, accumulatie, zeven en opslag van gemicroniseerde poeders, waarbij tijdens het proces van cryogeenvermalen een stuifpoeder wordt toegepast om te voorkomen dat poederdeeltjes aan elkaar plakken, waarbij het stuifpoeder donsachtig synthetische geprecipiteerde amorfe silica is, in een gehalte van 0,1 – 4,0 gew.%, bij voorkeur in een hoeveelheid van 0,3 – 1,5 gew.%, op basis van het totaalgewicht van de gemicroniseerde poeders.



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octrooiaanvraag 2024936

Classificatie van het onderwerp ¹ : C08L19/00; C08K3/34	Onderzochte gebieden van de techniek ¹ : C08L; C08K
Computerbestanden: EPODOC, WPI	Omvang van het onderzoek: Volledig
Datum van de onderzochte conclusies: 24 februari 2020	Niet onderzochte conclusies: -

Van belang zijnde literatuur

Categorie ²	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren	Van belang voor conclusie(s)
D, X	EP 3045492 A (LEHIGH TECHNOLOGIES INC) 20 juli 2016 * tabel 1; conclusie 1 * - - -	1-4, 7-10
X	US 6265454 B (BRIDGESTONE FIRESTONE RES INC) 24 juli 2001 * tabellen I-V; conclusie 1 * - - -	1, 2, 7
D, A	US 2014/0128535 A (LEHIGH TECHNOLOGIES INC) 8 mei 2014 * paragrafen [0004], [0042]; tabel 1 * - - - - -	
Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 22 januari 2021		De bevoegde ambtenaar: dr. R. Boers Octrooiencentrum Nederland onderdeel van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

¹ Gedefinieerd volgens International Patent Classification (IPC).

² Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad.

Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde stand van de techniek
- O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
- P: literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E: octrooiliteratuur gepubliceerd op of na de indieningsdatum van de onderhavige aanvraag en waarvan de indieningsdatum of de voorrangsdatum ligt voor de indieningsdatum van de onderhavige aanvraag
- D: in de aanvraag genoemd
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

AANHANGSEL

Behorende bij het Rapport betreffende het Onderzoek naar de Stand van de Techniek

Octrooiaanvraag 2024936

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooigeschriften genoemd in het rapport. De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per 22 januari 2021. De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door Octrooicentrum Nederland gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

In het rapport genoemd octrooigeschrift		Datum van publicatie	Overeenkomende octrooigeschriften		Datum van publicatie
EP 3045492	A1	20-07-2016	US 2016208082	A1	21-07-2016
			US 9815974	B2	14-11-2017
US 6265454	B1	24-07-2001	(geen)		
US 2014128535	A1	08-05-2014	EP 2914635	A1	09-09-2015
			JP 2015535019	A	07-12-2015
			JP 6373274	B2	15-08-2018
			US 2016017129	A1	21-01-2016
			US 9175155	B2	03-11-2015
			WO 2014071181	A1	08-05-2014



SCHRIFTELIJKE OPINIE

Octrooiaanvraag 2024936

Indieningsdatum: 18 februari 2020	Vorrangsdatum:																
Classificatie van het onderwerp ¹ : C08L19/00; C08K3/34	Aanvrager: Kargro Recycling B.V.																
Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting op de volgende onderdelen: <table><tr><td>☒ Onderdeel I</td><td>Basis van de schriftelijke opinie</td></tr><tr><td>☐ Onderdeel II</td><td>Vorrang</td></tr><tr><td>☐ Onderdeel III</td><td>Vaststelling nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk</td></tr><tr><td>☐ Onderdeel IV</td><td>De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding</td></tr><tr><td>☒ Onderdeel V</td><td>Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid</td></tr><tr><td>☐ Onderdeel VI</td><td>Andere geciteerde documenten</td></tr><tr><td>☐ Onderdeel VII</td><td>Overige gebreken</td></tr><tr><td>☒ Onderdeel VIII</td><td>Overige opmerkingen</td></tr></table>		☒ Onderdeel I	Basis van de schriftelijke opinie	☐ Onderdeel II	Vorrang	☐ Onderdeel III	Vaststelling nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk	☐ Onderdeel IV	De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding	☒ Onderdeel V	Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid	☐ Onderdeel VI	Andere geciteerde documenten	☐ Onderdeel VII	Overige gebreken	☒ Onderdeel VIII	Overige opmerkingen
☒ Onderdeel I	Basis van de schriftelijke opinie																
☐ Onderdeel II	Vorrang																
☐ Onderdeel III	Vaststelling nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk																
☐ Onderdeel IV	De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding																
☒ Onderdeel V	Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid																
☐ Onderdeel VI	Andere geciteerde documenten																
☐ Onderdeel VII	Overige gebreken																
☒ Onderdeel VIII	Overige opmerkingen																
	De bevoegde ambtenaar: dr. R. Boers Octrooicentrum Nederland onderdeel van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland																

¹ Gedefinieerd volgens International Patent Classification (IPC).

Onderdeel I Basis van de schriftelijke opinie

Deze schriftelijke opinie is opgesteld op basis van de op 24 februari 2020 ingediende conclusies.

Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja: conclusie(s)	5, 6, 8-10
	Nee: conclusie(s)	1-4, 7
Inventiviteit	Ja: conclusie(s)	5, 6
	Nee: conclusie(s)	8-10
Industriële toepasbaarheid	Ja: conclusie(s)	1-10
	Nee: conclusie(s)	-

2. Literatuur en toelichting

In het rapport betreffende het onderzoek naar de stand van de techniek worden de volgende publicaties genoemd:

- D1: EP 3045492 A (LEHIGH TECHNOLOGIES INC) 20 juli 2016
- D2: US 6265454 B (BRIDGESTONE FIRESTONE RES INC) 24 juli 2001
- D3: US 2014/0128535 A (LEHIGH TECHNOLOGIES INC) 8 mei 2014

D1 openbaart een rubberformulering omvattende (zie tabel 1 en conclusie 1) een natuurlijk of synthetisch rubber, een gemicroniseerde rubberpoeder (MRP) met een grootte van 40-200 mesh, 5,2 phr van een silaan, 2,94 phr van een zinkoxide dispersie (85%) en 2,66 phr van een zwavel dispersie.

De materie van conclusies 1-4 en 7 is daarmee niet nieuw.

D1 beschrijft niet een werkwijze voor het vervaardigen van deze formulering. Een deskundige zal echter uit gaan van gebruikelijke mengmethoden binnen het vakgebied, zoals het mengen bij hoge afschuifkrachten en lage temperatuur zoals dat in paragraaf 5 van D1 vermeld wordt.

De materie van conclusie 8 is daarmee wel nieuw, maar wordt daardoor niet inventief bevonden. Het extruderen van rubberformuleringen is niet ongebruikelijk binnen het vakgebied en het is algemeen bekend dat amorfe silica gebruikt kan worden om stofvorming en klontering (anti-caking) te voorkomen. Daardoor wordt de materie van conclusies 9 en 10 eveneens niet inventief bevonden.

D1 noemt niet het toevoegen van een silaan in combinatie met een NR-latex en dit vloeit ook niet op een voor de hand liggende wijze hieruit voort. De materie van conclusies 5 en 6 is daarmee nieuw en inventief ten opzichte van D1.

D2 openbaart rubberformuleringen omvattende natuurlijk of synthetisch rubber, gemicroniseerde rubberpoeder (MRP) met een grootte van 90-200 mesh, 2-3 gew.% aan zinkoxide en 2 gew.% aan zwavel (zie conclusie 1 en tabellen I-V). De samenstelling wordt bereid door deze te mengen in een Banbury mixer, wat inhoudt dat er hoge afschuifkrachten worden gebruikt, bij een temperatuur van 130-177 °C ("dropped at a temperature of from about 270 °F to about 350 °F"; zie kolom 3, regels 16-31).

De materie van conclusies 1, 2 en 7 is daarmee niet nieuw.

Er wordt geen melding gemaakt van silanen en de temperatuur van het mengen verschilt met die van de aanvraag, evenmin ligt het toevoegen hiervan en het verlagen van de temperatuur niet voor de hand na het bekende uit D2. D2 is daarmee niet schadelijk voor de nieuwheid en inventiviteit van conclusies 3-6 en 8-10.

D3 openbaart rubberformuleringen omvattende een gemicroniseerde rubberpoeder (MRP) samenstelling met een grootte van een mesh van 80. Zo meldt tabel 1 van D3 een rubberformulering omvattende 40 phr eSBR, 67,5 phr SBR en 30 phr gefunctionaliseerd PBR, 22,69 phr aan MRP, 3,53 phr aan zinkoxide dispersie, en 3,16 phr aan zwavel dispersie. Het PBR wordt vooraf gefunctionaliseerd door deze te onderwerpen aan afschuifkrachten bij lage temperatuur.

Opgemerkt wordt in D3 dat de mechanische eigenschappen verbeteren als de MRP deeltjes kleiner worden (zie paragraaf [0042]). Verder wordt opgemerkt dat de definitie van MRP in de onderhavige aanvraag 80-300 mesh is (zie pagina 1, regels 23-24), terwijl D3 MRP definieert als materiaal met een grootte van 40-300 mesh (zie paragraaf [0004]).

De onderhavige aanvraag verschilt in dat er niet-gefunctionaliseerd PBR aan de formulering wordt toegevoegd, terwijl in D3 gefunctionaliseerd PBR wordt toegevoegd. Het verschil zit daarmee onder andere in het, op een niet voor de hand liggende wijze, op een ander moment aan afschuifkrachten onderwerpen van de PBR.

De materie van alle conclusies is daarmee nieuw en inventief ten opzichte van D3.

Onderdeel VIII Overige opmerkingen

De volgende opmerkingen met betrekking tot de duidelijkheid van de conclusies, beschrijving en figuren, of met betrekking tot de vraag of de conclusies nawerkbaar zijn, worden gemaakt:

Zinsneden die beginnen met de uitdrukking "bij voorkeur", "bijvoorbeeld", "zoals" of "in het bijzonder" hebben geen beperkende invloed op de beschermingsomvang van conclusie waarin deze zijn opgenomen. Zulke zinsneden zijn daarom bij de beoordeling van nieuwheid en inventiviteit van de betreffende conclusies buiten beschouwing gelaten.