



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 058 894 A1** 2009.03.12

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 058 894.3**  
 (22) Anmeldetag: **05.12.2007**  
 (43) Offenlegungstag: **12.03.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B29B 17/02** (2006.01)  
**C08J 11/06** (2006.01)

(66) Innere Priorität:  
**10 2007 042 243.3 06.09.2007**

(72) Erfinder:  
**Erfinder wird später genannt werden**

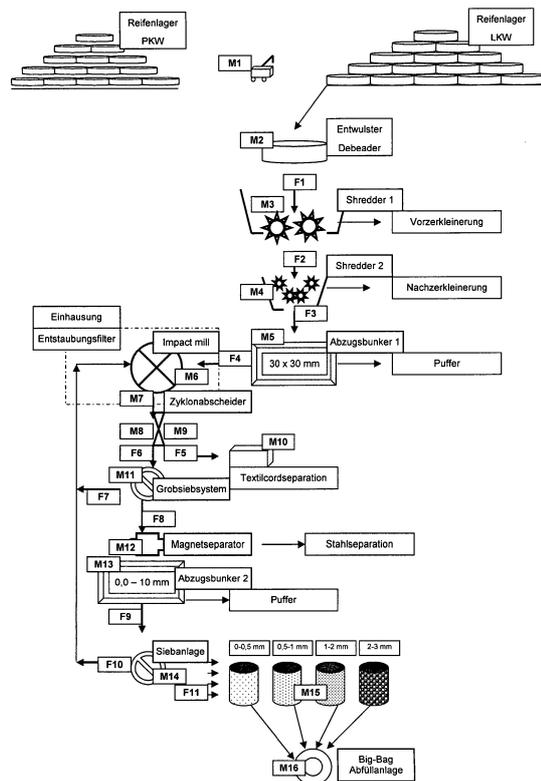
(71) Anmelder:  
**Bahnemann, Manfred, Dipl.-Ing., SF-Ing., 78250  
 Tengen, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

(54) Bezeichnung: **Reifen Verwertungs-Verfahren (RV-V)**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Aufschluss von Reifen dadurch gekennzeichnet, dass die Reifen aufgrund ihrer unterschiedlichen Größen (LKW-Reifen/PKW-Reifen, sonstige Reifen) vorab vorsortiert (konfektioniert) und in Lagern vorgehalten werden.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum selektiven Aufschluss von Reifen um einzelne Rohstoffkomponenten (Gummi, Stahldraht, Textildcord, Kunststoffe, etc.) zu gewinnen und einer weiteren Anwendung/Verwendung zuzuführen.

**[0002]** Ein Reifen besteht im Allgemeinen aus Gummi, Stahldraht und Textildcord, kann darüber hinaus, je nach Bautyp, auch noch eine andere Zusammensetzung aufweisen. Die Masseverteilung der Rohstoffe ist je nach Reifentyp different.

**[0003]** Darüber hinaus können gebrauchte Reifen mit Nägeln, Schrauben, Metallstiften, Glas-/Steinkörper, etc. behaftet/verunreinigt sein.

**[0004]** Die Reifen finden ihre primäre Anwendung im Kfz-Bereich (PKW + LKW), im Bereich Zweiräder (Motorräder + Motorroller); im Bereich von Umschlaggeräten (Bagger + Stapler), im Bereich von Flurförderfahrzeugen (Agrar + Forst), im Bereich von Freizeitfahrzeugen (Golf-Cars + Quad's + Go-Karts) sowie in vielen weiteren Anwendungsbereichen.

**[0005]** Das Recyclieren von Reifen stellt heute ein besonders großes Problem dar. Die ausgemusterten Reifen stellen einerseits aufgrund ihrer Bestandteile ein umweltrelevantes Produkt und andererseits ein bedeutendes Rohstoffpotential dar.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der o. g. Art zu entwickeln, mittels welchem die jeweiligen Rohstoffkomponenten (GUMMI-STAHLDRAHT-TEXTILCORD) insbesondere aus einem Reifen separiert werden können, so dass ein Wiedereinsatz der gewonnenen Rohstoffkomponenten (GUMMI-STAHLDRAHT-TEXTILCORD) ermöglicht wird. Das Verfahren soll den umweltschutzrelevanten Anforderungen gerecht werden und höchstmögliche Effizienz im Hinblick auf die Rückgewinnungsquote der jeweiligen Rohstoffkomponenten aufweisen.

**[0007]** Die Neuartigkeit des Reifen Verwertungs-Verfahrens besteht unter anderem darin, dass im Gegensatz zu bisher bekannten Verwertungsverfahren, wo die Reifen mittels kryogener Verfahren (hoher energetischer Aufwand, Zerstörung der Molekularstruktur) oder mittels mechanischer Verfahren mit dem Ergebnis der Entstehung undefinierbarer Korngrößen (es entstehen unterschiedliche Verteilungsgrößen der Siebfraktionen) behandelt werden, wird durch die Anwendung des o. g. Verfahrens eine reproduzierbare Korngröße von 100 Mesh (0,4–0,15 mm) erreicht. Die Korngröße von 100 Mesh bietet die Möglichkeit, in Verbindung mit Additiven, neue Verbundstoffe herzustellen und diese dann technologisch zu nutzen.

**[0008]** Ebenso besteht die Neuartigkeit des Reifen Verwertungs-Verfahrens auch darin, dass durch die Rückführung des Stahldrahtes eine zusätzliche energetische Beaufschlagung des zu zerkleinernden Verbundstoffproduktes und des bereits frei gelegten Gummiproduktes erfolgt, wodurch die Zielsetzung erreicht wird.

**[0009]** Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass die Reifen einer bestimmten mechanischen (physikalischen) Behandlung zugeführt werden, um die Zielsetzung zu erreichen.

**Verfahrensbeschreibung**

**[0010]** Aufgrund ihrer unterschiedlichen Größe (LKW-Reifen/Nutzfahrzeugreifen/PKW-Reifen) werden die Reifen vorab vorsortiert (konfektioniert) und in Lagern vorgehalten.

**[0011]** Von der Lagervorhaltung werden die LKW-Reifen/Nutzfahrzeugreifen einer Vorbehandlung unterzogen indem sie mittels einem „Debeader“ (M2) „entwulstet“ werden. Dieser Vorgang ist notwendig um die im Reifenwulst befindliche Stahlseileinlage zu entfernen. Der „entwulstete“ LKW-/Nutzfahrzeugreifen wird anschließend der gleichen Behandlung unterzogen wie die der PKW-Reifen.

**[0012]** Die Reifen werden mittels eines Umschlaggerätes (Multihandling-Gerät) (M1) einer Fördereinrichtung (F1) aufgegeben und einer Zerkleinerungsmaschine (M3) (Vorzerkleinerung) zugeführt. Durch die Zerkleinerungsmaschine werden vorzugsweise Reifenstücke mit einer Größe von ca. 50 × 200 mm erzeugt.

**[0013]** Die Reifenstücke werden durch eine Fördereinrichtung (F2) einer Zerkleinerungsmaschine (M4) (Nachzerkleinerung) zugeführt. Durch die Zerkleinerungsmaschine werden vorzugsweise Reifenstücke mit einer Größe von ca. 30 × 30 mm erzeugt.

**[0014]** Über eine Fördereinrichtung (F3) werden die Reifenstücke einem Abzugsbunker 1 (M5) (Puffer) zugeführt.

**[0015]** Über eine Fördereinrichtung (F4) werden die Reifenstücke aus dem Abzugsbunker einer Turbine (Prallmühle) (M6) zugeführt. Der gesamte Bereich der Turbine ist eingehaust um die Staubemission über einen Entstaubungsfilter (elektrostatischer Filter) zu eliminieren. Durch die Turbine wird der Aufschluss der Reifenstücke erreicht. Gummi, Stahldraht und Textildcord liegen größtenteils nicht mehr als Verbund vor sondern bilden ein Stoffgemisch. Das Gemisch wird beim Austrag einer Vibrorinne (M7) zugeführt. Durch die Vibrorinne entsteht eine Vereinzelung der Rohstoffkomponenten Gummi/Stahldraht/Textildcord. Über der Vibrorinne ist ein Absaug-

system (M8) angebracht, welches die Leichtfraktion (Textilcord) aufnimmt und über einen Zyklonabscheider (M9) entnommen und über ein Fördersystem (F5) einer Ballenpresse (M10) zur Verdichtung zugeführt wird.

**[0016]** Über eine Fördereinrichtung (F6) wird das Stoffgemisch bestehend aus Gummi und Stahldraht einem Grobsiebsystem (M11) zugeführt. Hier erfolgt eine Trennung in die Größen größer 10 mm und kleiner 10 mm. Das Gemisch größer 10 mm wird über eine Fördereinrichtung (F7) der Turbine (M6) zugeführt. Der bei diesem Vorgang rückgeführte Stahldraht bewirkt eine Erhöhung des Zerkleinerungsgrades, was sich auf die angestrebten Mesh-Größen positiv auswirkt.

**[0017]** Das Gemisch (kleiner 10 mm) aus Gummi und Stahldraht wird über eine Fördereinrichtung (F8) mit einem Trommelmagnet (M12) am Kopfende einem Abzugsbunker 2 (M13) (Puffer) zugeführt. Durch den Trommelmagneten erfolgt die Stahlseparation.

**[0018]** Das Gummigemisch aus dem Abzugsbunker wird über eine Fördereinrichtung (F9) einem Siebsystem (M14) mit einer definierten Maschenweite von vorzugsweise 0,45 mm zugeführt. Das Gemisch größer 0,45 mm wird über eine Fördereinrichtung (F10) der Turbine (M6) zugeführt. Das Gummimehl (Raumehl) (0 bis 0,45 mm) wird über eine Fördereinrichtung (F11) einer Siloanlage (M15) zugeführt.

**[0019]** Über eine Fördereinrichtung (F12) wird das Gummimehl einer Abfüllanlage (Big-Bag Absackanlage) (M16) zugeführt.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufschluss von Reifen **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reifen aufgrund ihrer unterschiedlichen Größen (LKW-Reifen/PKW-Reifen, sonstige Reifen) vorab vorsortiert (konfektioniert) und in Lagern vorgehalten werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die LKW-Reifen/Nutzfahrzeugreifen, etc. (schwere Reifen) mittels einem „Debeader“ „entwulstet“ werden. Dieser Vorgang ist notwendig um die im Reifenwulst befindliche Stahlseileinlage zu entfernen. Die „entwulsteten“ Reifen werden anschließend der gleichen Behandlung unterzogen wie die der PKW-Reifen.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 + 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Reifen mittels eines Umschlaggerätes (Multihandling-Gerät) einer Fördereinrichtung aufgegeben und einer Zerkleinerungsmaschine (Vorzerkleinerung) zugeführt werden. Durch die Zerkleinerungsmaschine werden vorzugsweise Reifenstücke mit einer Größe von ca. 50

× 200 mm erzeugt.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass die Reifenstücke mittels einer Fördereinrichtung einer Zerkleinerungsmaschine (Nachzerkleinerung) zugeführt werden. Durch die Zerkleinerungsmaschine werden vorzugsweise Reifenstücke mit einer Größe von ca. 30 × 30 mm erzeugt.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass die Reifenstücke mittels einer Fördereinrichtung einem Abzugsbunker (Puffer) zugeführt werden.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass die Reifenstücke mittels einer Fördereinrichtung aus dem Abzugsbunker einer Turbine, vorzugsweise einer Prallmühle zugeführt werden. Durch die Turbine wird der Aufschluss der Reifenstücke erreicht. Gummi, Stahldraht und Textilcord liegen größtenteils nicht mehr als Verbund vor sondern bilden ein Stoffgemisch. Das Gemisch wird beim Austrag einer Vibrorinne zugeführt.

7. Verfahren nach den Ansprüchen 1–6, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Vibrorinne eine Vereinzelung der Rohstoffkomponenten Gummi/Stahldraht/Textilcord entsteht.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 1–7, dadurch gekennzeichnet, dass über der Vibrorinne ein Absaugsystem angebracht ist, welches die Leichtfraktion (Textilcord) aufnimmt und über einen Zyklonabscheider abscheidet und danach über ein Fördersystem einer Ballenpresse zur Verdichtung zugeführt wird.

9. Verfahren nach den Ansprüchen 1–8, dadurch gekennzeichnet, dass das Stoffgemisch bestehend aus Gummi-Stahldraht mittels einer Fördereinrichtung einem Grobsiebsystem zugeführt wird. Hier erfolgt vorzugsweise eine Trennung in die Größen größer 10 mm und kleiner 10 mm.

10. Verfahren nach den Ansprüchen 1–9, dadurch gekennzeichnet, dass das Stoffgemisch größer 10 mm mittels einer Fördereinrichtung einer Turbine, vorzugsweise einer Horizontalprallmühle, zugeführt wird um einen weiteren Aufschluss zu erreichen.

11. Verfahren nach den Ansprüchen 1–10, dadurch gekennzeichnet, dass der bei diesem Vorgang frei werdende Stahldraht mittels einer Fördereinrichtung in die Turbine rückgeführt wird. Dies bewirkt eine Erhöhung des Zerkleinerungsgrades, was sich auf die angestrebten Mesh-Größen positiv auswirkt.

12. Verfahren nach den Ansprüchen 1–11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch (kleiner 10

mm) aus Gummi und Stahldraht mittels einer Fördereinrichtung mit einem integrierten Trommelmagneten einem Abzugsbunker (Puffer) zugeführt wird. Durch den Trommelmagneten erfolgt die Stahlseparation.

13. Verfahren nach den Ansprüchen 1–12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gummigemisch mittels einer Fördereinrichtung aus dem Abzugsbunker einem Siebssystem mit einer definierten Maschenweite von vorzugsweise 0,45 mm zugeführt wird.

14. Verfahren nach den Ansprüchen 1–13, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch größer 0,45 mm mittels einer Fördereinrichtung wieder der Turbine zugeführt wird. Das Gummimehl (Raumehl) (0 bis 0,45 mm) wird mittels einer Fördereinrichtung einer Siloanlage zugeführt.

15. Verfahren nach den Ansprüchen 1–14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gummimehl mittels einer Fördereinrichtung einer Abfüllanlage (Big-Bag Absackanlage) zugeführt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Schematischer Verfahrensablauf

