

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-509793
(P2004-509793A)

(43) 公表日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 47/64	B 2 9 C 47/64	4 F 2 0 1
B 2 9 B 7/46	B 2 9 B 7/46	4 F 2 0 7
// B 2 9 K 21:00	B 2 9 K 21:00	
B 2 9 K 105:16	B 2 9 K 105:16	
B 2 9 K 105:26	B 2 9 K 105:26	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 46 頁)

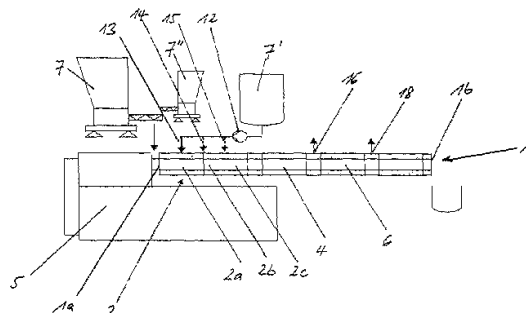
(21) 出願番号	特願2002-534060 (P2002-534060)	(71) 出願人	591063350 ビューラー・アクチエンゲゼルシャフト スイス国、9240 ウツウィル、バーン ホフストラーセ、(番地なし)
(86) (22) 出願日	平成13年5月30日 (2001.5.30)	(74) 代理人	100069556 弁理士 江崎 光史
(85) 翻訳文提出日	平成15年3月19日 (2003.3.19)	(74) 代理人	100092244 弁理士 三原 恒男
(86) 国際出願番号	PCT/CH2001/000336	(74) 代理人	100093919 弁理士 奥村 義道
(87) 国際公開番号	W02002/030652	(74) 代理人	100111486 弁理士 鍛冶澤 實
(87) 国際公開日	平成14年4月18日 (2002.4.18)	(72) 発明者	シュトルム・アヒム・フィリップ スイス国、ニーダーウツヴィル、ローゼン ビュールストラーセ、2
(31) 優先権主張番号	100 50 295.4		
(32) 優先日	平成12年10月10日 (2000.10.10)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多軸押出機と充填材と混合したエラストマーを再生及び/又は加工する方法

(57) 【要約】

この発明は充填材と混合したエラストマー、特に少なくとも一つの可塑剤及び/又は添加物をもつ弾性ゴムを再生及び/又は加工する少なくとも二つの軸を備える多軸押出機に関し、押出機が製品輸送の方向に連続してエラストマー並びに可塑剤及び/又は添加物が調合される注入地域(2)と、エラストマーが可塑剤及び/又は添加物と共に流動性関連混合物(複合物)の状態に移行される少なくとも一つのこね要素(8、10)を備えるこね/可塑地域(4)と、エラストマー内の充填材が粉碎されて分配される少なくとも一つの他のこね要素(8、10)を備える分散地域(6)とを有し、こね要素(8、10)のカム(8a、8b、10a、10b)と押出機のケ-シング内壁(9)との間にこね要素直径Dのおよそ1/100からおよそ1/10までの隙間幅Zをもつ隙間が存在する。こね要素を支持する軸の隙間幅と回転数範囲とは、およそ10/sからおよそ3000/sまでの剪断率が好ましくは30/sと1000/sの間に達成されるように測定されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

充填材と混合したエラストマ - 、特に少なくとも一つの可塑剤及び / 又は添加物をもつ弾性ゴムを再生及び / 又は加工し、押出機が製品輸送の方向に連続してエラストマ - 並びに可塑剤及び / 又は添加物が調合される注入地域 (2) と、エラストマ - が可塑剤及び / 又は添加物と共に流動性関連混合物 (複合物) に移行される少なくとも一つのこね要素 (8、10) を備えるこね / 可塑地域 (4) と、エラストマ - 内の充填材が粉碎されて分配される少なくとも一つの他のこね要素 (8、10) を備える分散地域 (6) とを有し、少なくとも二つの軸を備える多軸押出機において、こね要素 (8、10) のカム (8 a , 8 b , 10 a , 10 b) と押出機のケ - シング内壁 (9) との間にこね要素直径 D のおよそ 1 / 100 からおよそ 1 / 10 までの隙間幅 Z をもつ隙間が存在することを特徴とする多軸押出機。

10

【請求項 2】

こね要素を支持する軸の隙間幅と回転数範囲はおよそ 10 / s からおよそ 3000 / s までの剪断率が好ましくは 30 / s と 1000 / s の間に達成されるように測定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の押出機。

【請求項 3】

可塑剤及び / 又は添加物を調合する調合装置 (12、13) は注入地域 (2) の搬入側端範囲 (2 a) に設けられていることを特徴とする請求項 1 或いは請求項 2 に記載の押出機。

20

【請求項 4】

可塑剤及び / 又は添加物を調合する調合装置 (12、13、14、15) は製品搬送方向に沿って注入地域 (2) の少なくとも一つの部分範囲 (2 a , 2 b , 2 c) の上に分配して設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 5】

こね / 可塑地域 (4) 及び / 又は分散地域 (6) がそれぞれ一つの放出開口 (16、18) を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 6】

注入地域 (2) 或いは搬送範囲は一つの水調合供給装置を有することを特徴とする請求項 5 に記載の押出機。

30

【請求項 7】

こね / 可塑地域 (4) 及び分散地域 (6) がそれぞれに多数の軸方向に並列されたこね円板 (41 , 42 , 43 , . . . 或いは 61 , 62 , 63 , . . .) から成る一つのこねブロックを有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 8】

こね円板の幅 B はこね円板 (41 , 42 , 43 , . . . 或いは 61 , 62 , 63 , . . .) の直径 D のおよそ 1 / 6 と直径 D のおよそ 1 の間の範囲に位置することを特徴とする請求項 7 に記載の押出機。

【請求項 9】

並列されたこね円板 (41 , 42 , 43 , . . . 或いは 61 , 62 , 63 , . . .) がそれぞれに 90 度だけ互いにずれていることを特徴とする請求項 7 或いは請求項 8 に記載の押出機。

40

【請求項 10】

並列されたこね円板が回転方向において 90 度より少なくずれている (後退して) か、或いは回転方向に逆らって 90 度より少なくずれている (前進して) 配置されていることを特徴とする請求項 7 或いは請求項 8 に記載の押出機。

【請求項 11】

こね部分 (4' ; 4*) のこね円板 (41 , 42 , 43 , . . . ; 41* , 42* , 43* , . . .) の最大直径 D は製品搬送方向に沿って減少することを特徴とする請

50

求項 7 乃至請求項 10 のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 12】

分散部分 (6' ; 6*) のこね円板 (61, 62, 63, . . . ; 61*, 62*, 63*, . . .) の最大直径 D は製品搬送方向に沿って減少することを特徴とする請求項 7 乃至請求項 11 のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 13】

こね部分 (4' ; 4*) のこね円板 (41, 42, 43, . . . ; 41*, 42*, 43*, . . .) の最大直径 D は製品搬送方向に沿って増加することを特徴とする請求項 7 乃至請求項 10 のいずれか一項又は請求項 12 に記載の押出機。

【請求項 14】

分散部分 (6' ; 6*) のこね円板 (61, 62, 63, . . . ; 61*, 62*, 63*, . . .) の最大直径 D は製品搬送方向に沿って増加することを特徴とする請求項 7 乃至請求項 11 のいずれか一項又は請求項 13 に記載の押出機。

【請求項 15】

それぞれ一つのこね円板 (41, 42, 43, . . . ; 41*, 42*, 43*, . . . ; 61, 62, 63, . . . ; 61*, 62*, 63*, . . .) の直径は種々の軸方向位置における幅に沿って異なっていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 14 のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 16】

注入地域 (2) 或いは搬送範囲はこね / 可塑地域 (4) と分散地域 (6) の長さの和と少なくとも同じ長さであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 15 のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 17】

注入地域 (2) は分配的即ち緊密に噛み合わない要素を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 16 のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 18】

多軸押出機がケ - シング冷却部並びにコア冷却部 (31, 32) を有する環状押出機 (30) であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 17 のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 19】

押出機はその搬出側端において形削り手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 18 のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 20】

搬出側押出機端と形削り装置の間に配達装置が設けられていることを特徴とする請求項 19 に記載の押出機。

【請求項 21】

請求項 1 乃至請求項 20 のいずれか一項に記載の押出機によって、充填材と混合したエラストマ - 、特に可塑剤及び / 又は添加物をもつゴムを再生及び / 又は加工する方法であって、エラストマ - 並びに可塑剤及び / 又は添加物を調合させる工程 ; 少なくとも一つのこね要素により製品をこねて / 可塑して、エラストマ - が可塑剤及び / 又は添加物と共に流動性関連混合物の状態にもたらされる工程と ; 少なくとも一つの他のこね要素により製品を分散して、エラストマ - 内の充填材が粉碎されて分配される工程を有する方法において、剪断率がおよそ 10 / s からおよそ 3000 / s まで、好ましくは 30 / s と 1000 / s の間にこね要素のカムと押出機のケ - シング内壁との間に達成されるようにこね要素を支持する軸を運転することを特徴とする方法。

【請求項 22】

可塑剤及び / 又は添加物は注入地域 (2) の搬入側端領域 (2a) において調合されることを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

可塑剤及び / 又は添加物は製品搬送方向に沿って注入地域 (2) の少なくとも一つの部分領域 (2a, 2b, 2c) の上に分布されて調合されることを特徴とする請求項 21 に記

10

20

30

40

50

載の方法。

【請求項 24】

可塑剤及び/又は添加物は製品搬送方向に沿って注入地域(2)の搬出側部分領域(2c)において調合されることを特徴とする請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

こね/可塑地域(4)及び/又は分散地域(6)の範囲ではガスが排出されることを特徴とする請求項 21 乃至請求項 24 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 26】

注入地域(2)の範囲では調合された水が混合されることを特徴とする請求項 21 乃至請求項 25 のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 27】

多軸押出機(30)のケ-シング並びにコアが冷却されることを特徴とする請求項 18 に記載の押出機の使用の下で請求項 21 乃至請求項 26 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 28】

押出機の搬出側端には製品が配達されることを特徴とする請求項 21 乃至請求項 27 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 29】

製品の配達後に製品の形削りが行われることを特徴とする請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

添加物及び/又は可塑剤は既に再生すべき、或いは加工すべきエラストマ-に一体化されていることを特徴とする請求項 21 乃至請求項 29 のいずれか一項に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、請求項 1 に基づく多軸押出機と充填材と混合されたエラストマ-、例えば煤を備えるゴムを再生及び/又は加工する請求項 21 に基づく方法に関する。

【0002】

【従来技術】

ゴム混合物を再生するために多段で非連続的方法工程が知られている。ゴムの再生はおよそ 2 ~ 3 分の混合周期に中身 250 ~ 500 l を備えるバッチ混合物でほぼ 2 通過で行われる。引き続き形削りは(タイヤ用)ロ-ラ機構或いは(側面など用)押出機により行われる。混合ホ-ルの構造と装置の高い原価並びにその運転の高い費用は生産原価を低下させることを困難にする。

30

【0003】

数年来、ゴム工業では加工処理を簡略化しようとしている。ゴムの連続的再生は、それが例えば熱可塑性合成樹脂において公知であるように、数年来、出来る限りの解決試みと見做される。人間は連続的方法で次の主利点を期待する；

僅かな振動(特に品質)と製品損失、広範囲な自動化方法、僅かなエネルギー-消費、僅かな大気汚染。

【0004】

ゴムの連続的再生は、数年来のゴム工業の願望である。ゴム再生に適した連続的混合方法は総ての混合組成の連続的調合性並びにこの構成要素の正確な調合を前提としている。ゴムが(天然や合成)通常には包装物で納入される従来通常配達形態は経済的な連続的再生を難しくしていた。粉末ゴムは既に長く知られているが、しかし高過ぎた。粉末ゴムの経済的製造を許容する新たな開発は、連続的ゴム再生における新たな可能性を切り開く。

40

【0005】

充填材で混合された粉末ゴムは最近、連続的乾燥と濾過によってゴム乳濁液と充填材懸濁液の間の共通沈澱により得られる。この方法で得られた粉末ゴムは自由流れで注入できる。

50

【0006】

ゴムを混合する現在の公知方法は一般に正接する或いは互いに係合するこね軸を備える内部混合機、衝撃混合機を備える裁断圧延機及び/又はバッチオフ装置において冷却が行われる前に混合された充填物を均質化して得られた混合物を圧延シート或いは供給ストリップに切断するバッチオフ圧延機を使用する。

【0007】

択一的に人間は溶融押出機やロ-ラダイ装置を使用する。

【0008】

加熱の強過ぎ或いは混合の開始の危険を生じることなしに、混合の良好な分散を保証するために、個々の充填材の混合の際にしばしば二段混合処理が必要であり、特に高い硬度或いはム-ネイ粘性の高い値による混合の際に二段混合処理が必要である。低い硬度をもつ物品の混合は良好なポリマ-分散を保証するために延長された混合時間と多数通過の混合とを必要とする。

10

【0009】

今日の混合処置は資本集中であって高いエネルギー-価格と運転価格を生ぜしめる。さらに、いつも、不安定な製品品質の危機が生じ、それは大きなゴム包装物が包装物密度で相違していることによって生じるばかりではなく、混合製造のこれらの作業態様が個々の充填ではその本質により可変であり、さらに多数の処理工程を包含する。

【0010】

内部混合機(或いは捏ね機)は今日なお、ゴム混合物の製造における中央集合体である。内部混合機内では二つの機械ブレ-ドが回転し、その幾何学は同時に混合物の軸方向と半径方向移動或いは混ぜ合わせが生じるように整合されている。従来、こねブレ-ドは異なる回転数で、反対方向に且つ最近の内部混合機噛み合いで回転する。

20

【0011】

内部混合機は1リットルから(実験機械)450リットルまで(タイヤ捏ね機)の値において利用できる。後者は複数の階層にわたり、複数ミリオンフランケン(スイスフラン)を必要とする。

【0012】

注入開口はブレ-ド隙間に位置する。それら開口は混合中に液圧作動されたスタンプにより封鎖される。2バルから10バルまでのスタンピング圧力により混合品が本来の混合室で圧縮され、放出を防止される。混合時間は典型的には2分である。

30

【0013】

混合室は壁に冷却する穴を包含する。捏ねブレ-ドは同様に冷却するように穿孔されている。

【0014】

混合室の床における放出開口は所謂滑動式或いは枢着式サドルによって液圧的に密封される。開口は枢着式サドルでは十分な大きさにまで迅速に開放され、それにより迅速な放出を可能とする。

【0015】

内部混合機の駆動はkg当たり10kWまでのより高い効率の電動モ-タによって行われる。最近の内部混合機はブレ-ド回転数において無段階に調整できる。

40

【0016】

内部混合機の装入は半自動的に所謂予定切換え装置によって行われる。注入可能な充填材は煤のように充填材装置(容器、サイロ或いは柔軟な大きいバック)から自動的に放出され、計量されて内部混合機へ供給される。しばしば変更する少量とボール状ゴムはボールカッタ-内の粉碎後に手動で計量される。手動計量の際に前もって計量された構成要素は捏ね機軸に供給される。

【0017】

ゴム後に充填材と添加材が共通に供給されて、最後に流体成分(可塑剤)が噴射される。

【0018】

50

ゴムは混合処理の低回転数における第一位相において加熱されて可塑性化される。その後高回転数において混合作業は(分布的に且つ分散的に)開始される。混合作業における限定された要因は温度である。混合処理を監視して制御するために捏ね機駆動手段の質量温度と出力消費が測定される。両方が一緒に、均質な混合特性を得るために周期から周期まで再生されなければならない特徴的画像を与える。仕上がり混合物は内部混合機から床上混合機を備える混合圧延機或いは冷却圧延機に落下し、そこで連続的シートとして引き出され、パッチオフ装置で冷却され、剥離剤を備え、乾燥され、最後にストリップに裁断されて、パレット上に置かれる。

【0019】

ゴムのようなエラストマ - の加工における重要な部分工程はこのゴムを例えば煤或いはシリカのような充填材と混合させることにある。この充填材により物理的特性が達成されて変更され得る。それで、例えばスチロ - ルブタジェンゴムにおいて或いはイソプレンゴム(天然ゴム)においておよそ50 - 60%煤の質量割合によって引張り強さの著しい上昇が達成され得る。

【0020】

この第一部分工程では、ある種の加工補助手段が通常に使用される。可塑剤油は混合粘性と混合弾性を減少させるためにゴムの加工の際に与えられる。それにより粉末ゴムが押出機内で容易にこねられ、煤はゴム内により良く分散され、即ち粉碎されて分配される。

【0021】

ゴム製造のために、他の部分工程ではゴムの鎖分子を互いに架橋することが必要である。このために、主として硫黄を使用する。択一的に珪酸、金属酸化物或いは過酸化物を使用する。あるエラストマ - の場合に架橋は紫外線照射によっても開始され得る。ゴムの鎖分子は硫黄架橋によって互いに連結され得て、それにより高弾性が生じる。

【0022】

他の添加物は必要とされた製品特性の改良に用いられるか、或いは加工補助手段として、安定剤などとして用いられる。

【0023】

従来押出し過程はいつも加工すべき材料の熱的損傷を時々導いた高いエネルギー - 消費を必要とした。

【0024】

【発明の解決しようとする課題】

この発明の課題は、最終製品の品質の重要な損害なしに充填材と混合されたエラストマ - の再生及び/又は加工の際にエネルギー - 消費の減少を達成することを提供する。

【0025】

【課題を解決するための手段】

この課題は、請求項1に基づく多軸押出機及び請求項21に基づく方法によって解決される。

【0026】

この発明による押出機のこね要素(こね円板)のカムとケ - シング内壁との間のこの発明による隙間によって、押出機出口における最終製品の実際的に均一的分散(即ち分布率や粉碎率)の際にスクリュ - の回転数や選定された隙間幅に応じて、スクリュ - トルクとおよそ半分にまでのエネルギー - 消費の減少が達成され得る。必要に応じて、押出機のこね要素カムとケ - シング内壁との間の軸方向に延びる隙間の半径方向で測定された隙間幅がこね要素或いはこね円板の幅にわたり軸方向位置の関数として変更できるか或いはこの隙間幅が軸方向に沿ってこね要素の全幅にわたり一定であることを考慮されている。

【0027】

特に、およそ10/sからおよそ3000/sまでの、特に30/sと1000/sとの間の剪断率が達成されるように、こね要素を支持する軸の隙間幅と回転数範囲が測定されている。

【0028】

10

20

30

40

50

さらに、連続したこね円板の軸方向製品搬送方向に対して垂直に延びる隙間によって製品を剪断するそれ以上の寄与が達成され得る。

【0029】

目的に適うように可塑剤及び/又は添加物を調合する調合装置は注入域の搬入側端領域内に設けられていて、特に可塑剤及び/又は添加物を調合する調合装置は製品搬送方向に沿って注入域の少なくとも一つの部分流域にわたり分配して設けられ得る。特にこね域/可塑域及び/又は分散域はその搬出側領域に放出開口を有する。

【0030】

他の好ましい実施態様では、注入域或いは押出機の搬送領域は水の調合供給装置を有する。これは製品に水を加えることを可能とし、冷却はその表面ばかりではなく、製品内部にも可能とし、それにより熱的製品損傷が有効に予防され得る。その際に本質的冷却作用は主として放出開口によって漏れる水蒸気の気化熱に基づいて生じる。

10

【0031】

目的に適うように、こね域/可塑域並びに分散域はそれぞれに多数の(こねブロック)互いにずれたこね円板を有し、その円板の幅が特にこね円板の直径のおよそ1/6と1直径との間の領域に位置する。このパレット状構成は特にしばしば異なる運転条件において適合されなければならないスクリュ-に特に良く適している。しかしこね円板パレットは一部材で、例えば鑄造によって或いは機械的加工によって形成され得る。

【0032】

互いにずれたこね円板は90度だけ互いにずれていて、或いは回転方向において或いは回転方向に逆らって90度より少なくずれて配置され得る。それによって搬送成分なしの中立こね作用を或いは過負荷された戻し搬送或いは搬送成分をもつこね作用を達成する。しかしこの構成の適した選択によって例えば多かれ少なかれ強力なこね作用と分散作用は、特に放出開口の前で目標に定めたせき止めと圧力上昇を達成され得る。

20

【0033】

特にスクリュ-のこね部分及び/又は分散部分のこねブロック内にはこね円板を使用し、その円板のカム対カムの直径が搬送方向に沿って減少する(増加する隙間幅)か、或いは増加する(減少する隙間幅)。それぞれの地帯にて同様に搬送して或いは戻して、即ちせき止めて製品に作用される。

【0034】

目的に適うように、注入域はこね域/可塑域と分散域の長さの和と少なくとも同じ長さであり、好ましい分配的或いは密に噛み合わない要素を有する。これは、大きな分散作業(粉碎)を導入することなしに、製品成分を先ず最初に良好に分配することを可能とする。なかんずく、分配的に混合する長さの注入域によって可塑剤にも十分な時間が与えられ、先ず最初に良好に分布されて、エラストマ-に分散される。

30

【0035】

多軸押出機として、例えばケ-シング冷却並びにコア冷却を有する環状押出機が使用され得る。これは、その押出機の環状加工地帯内並びにその外部に熱が放出されるから、製品の特に有効な冷却を可能とする。環状押出機は特に同じに回転して密に噛み合う多軸押出機として二軸押出機に比べて明白な利点を提供する。環状押出機により、連続的ゴム再生用の本出願の発明者がゴム再生用の唯一の特に好ましい解決策を提供し、次の五つの主基準を満たさなければならない;

40

最適混合分布(分配的混合)、小さい粒子と狭い粒子大きさ分布(分散的混合)、時間-温度-経歴による熱的損傷のない、より低いエネルギー-消費、ガス解放。

【0036】

シリンダ表面と楔形面のようなより高い特殊変数に基づいてこの判断基準は従来の二軸押出機より能率的に環状押出機により達成される。

【0037】

特に分散混合は環状押出機により要因に関して迅速に且つやさしく達成される。理由はその小さい受動容積に、より狭い目標大きさ分布と大きな特殊な熱伝動面にある。

50

【0038】

それにより、特に環状押出機は連続加工機械としてゴム再生するのに適している。

【0039】

目的に適うように、押出機は搬出側端において特に予め切り換えられた放出装置を備える形削り手段を有する。例えば一列に粉末ゴムが形成された最終製品に加工され得る。

【0040】

こね要素を支持する軸の回転によりおよそ10/sからおよそ3000/sまでの、特に30/sと1000/sとの間の剪断率が達成されるように、こね要素のカムとケ-シング内壁との間で達成されるように、十分なこね作用と分散作用を適切な地帯に達成するために十分な剪断作用が存在することが保証される。

10

【0041】

押出機の出口にて得られた製品は流動的に関連した混合であり、それは主としてエラストマ-（例えばゴム）並びに充填材（例えば煤或いはシリカ）や可塑剤（油）を含有する。その際にエラストマ-は連続的（関連した）位相を意味し、分布され粉碎された充填材は混合物の非連続的位相を意味する。

【0042】

目的に適うように、可塑剤及び/又は添加物が注入領域の搬入側端領域で調合され、しかし必要な際に製品搬送方向に沿って注入領域の少なくとも一つの部分領域にわたり分布されて調合され得る。

【0043】

択一的に可塑剤及び/又は添加物が注入領域の搬出側端領域で調合され得る。

20

【0044】

特にこね/可塑領域及び/又は分散領域の範囲において、特に注入領域の範囲において調合されて水が混合される場合にもガスが排出される。

【0045】

特に環状押出機を使用するならば、特に多軸押出機のケ-シング並びにコアが冷却される。

【0046】

目的に適うように、押出機の搬出側端において製品が配達されて、引き続いて形削りが行われる。

30

【0047】

特にエラストマ-出発材料（粉末ゴム）を使用するならば、その材料には添加物及び/又は可塑剤（煤）に一部が既に包含され、エラストマ-内の分散状態がこの発明による方法により上昇される。

【0048】

【発明の実施の形態】

この発明の他の利点、特徴と使用可能性は図面に基づいてこの発明による実施例の次の記載から明らかになる。図1はこの発明による押出機の概略的側面図を示し、図2aと図2bは二つの異なる態様用の押出機スクリュ-の異なる地帯のそれぞれの概略図を示し、図3aと図3bは二つのこね要素からこの発明によるこねブロックの側面図或いは軸方向図を示し、図4は隙間幅或いはこね円板直径と必要なスクリュ-トルクとの間の関係を示すダイアグラムを示し、図5はこの発明によるこね円板を有する押出機のその長手方向軸線と垂直である断面を示す。

40

【0049】

図1はこの発明による押出機を概略的側面図で示す。押出機では煤或いはシリカのような充填材と混合された例えば粉末ゴムのようなエラストマ-が粉末ゴム内の煤粒子を粉碎して均一に分配する目標により再生されるか或いは加工される。分散（煤粒子の粉碎と分配の度合）は最終製品の良好特徴である。

【0050】

押出機は一对のスクリュ-3或いは一对のスクリュ-3*（図2参照）を包含するケ-

50

シング 1 を有する。スクリュ - 3 或いは 3^{*} は押出機 のモ - タ / 歯車装置ブロック 5 により駆動される。押出機ケ - シング 1 は注入領域 2 後の列の搬送方向 (左から右へ) においてこね領域 4 と分散領域 6 を包含する。粉末ゴムは貯蔵容器 7 から搬入側端 1 a における押出機ケ - シング 1 に供給される。

【 0 0 5 1 】

例えば油のような可塑剤が貯蔵容器 7' から調合ユニット 1 2 と調合導管 1 3 を介して注入領域 2 の搬入側部分領域 2 a に供給される。択一的に可塑剤が注入領域 2 の上にわたり分配して供給され、しかも調合導管 1 3 , 1 4 と 1 5 によってそれぞれに注入領域 2 の搬入側、中間と搬出側部分領域 2 a , 2 b , 2 c に供給される。

【 0 0 5 2 】

こね領域 4 と分散領域 6 では製品が押出機ケ - シング 1 内で煤粒子或いはシリカ粒子を粉碎して分配するために剪断作用と貫通混合を受けて、分配は主としてこね領域 4 で行われ、粉碎は主として分散領域 6 で行われる。他の貯蔵容器 7'' から添加物或いは水が調合されて混合され得る。こね領域 4 と分散領域 6 の領域において押出機ケ - シング 1 はそれぞれ一個の放出開口 1 6 或いは 1 8 を有し、その開口を通して調合すべき水と場合によっては可塑剤はこの製品がその搬出側端 1 b における押出機ケ - シング 1 を去る前に製品から除去される。

【 0 0 5 3 】

図 2 a は注入領域 2 , こね領域 4 と分散領域 6 を備える押出機ケ - シング 1 の概略図である。製品搬送方向は矢印 A によって明示されている。

【 0 0 5 4 】

図 2 b は押出機ケ - シング 1 内で少なくとも二つ互いに平行に且つ部分的に互いに係合して配置されている二つの態様のスクリュ - 3 或いは 3^{*} を概略的に示す。

【 0 0 5 5 】

スクリュ - 3 (第一態様) は、列の搬送方向において注入部分 2' , こね部分 4' と分散部分 6' から成立つ。スクリュ - 3 の注入部分或いは搬送部分 2' は噛み合わない分布的要素を有する。ここで製品の搬送と同時に第一混合とが行われる。連続したこね部分 4' において片側搬送して製品に圧力を高かめて減少通路高さ (図示されない) とこねブロックを備えるスクリュ - 要素が存在し、そのスクリュ - 要素は互いに整列したこね円板 4 1 , 4 2 , 4 3 などから成立ち、第一に剪断効果を製品に作用させる。連続した分散部分 6' において同様に減少通路高さ (図示されない) とこねブロックを備える片側搬送するスクリュ - 要素が存在し、そのスクリュ - 要素は互いに整列したこね円板 6 1 , 6 2 , 6 3 などから成立つ (概略的に図示される) 。このスクリュ - 要素とこねブロックの作用はここで前記部分 4' における作用と同様である。

【 0 0 5 6 】

スクリュ - 3^{*} (第二態様) は、スクリュ - 3 と同様に構成されるけれども、短い注入部分 2^{*} , 長いこね部分 4^{*} と長い分散部分 6^{*} を有する。特に、部分 4^{*} と 6^{*} のこねブロックは多数のこね円板 4 1^{*} , 4 2^{*} , 4 3^{*} など或いは 6 1^{*} , 6 2^{*} , 6 3^{*} などを有する。

【 0 0 5 7 】

スクリュ - 3 の場合に並びにスクリュ - 3^{*} 場合にも、こね円板 8 , 1 0 (図 3 a , 3 b 参照) の噛み合い部 8 a , 8 b , 1 0 a , 1 0 b と押出機ケ - シング 1 のケ - シング内壁 9 との間に隙間が存在し、その隙間幅 Z がこね円板の直径 D のおよそ 1 / 1 0 0 からおよそ 1 / 1 0 までの範囲にある。

【 0 0 5 8 】

スクリュ - 3 の場合には、こね部分 4' は搬入側範囲で 9 0 度だけずれて組み立てられた (中立) こね円板と搬出側範囲で且つ回転方向に 9 0 度より少なくずれて組み立てられた (戻し搬送) こね円板とを有するこねブロックを含有し、分散部分 6' のこねブロックは中立こね円板のみを有する。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

スクリュ - 3^{*} の場合には、こね部分 4^{*} は搬入側範囲で回転方向と反対に 90 度より少なくずれて組み立てられた (搬送) こね円板と搬出側範囲で回転方向に 90 度より少なくずれて組み立てられた (戻し搬送) こね円板とを有するこねブロックを含有し、分散部分 6^{*} のこねブロックは中立こね円板のみを有する。しかしここでは、スクリュ - 3 とは異なって、こね部分 4^{*} 並びに分散部分 6^{*} のこねブロックはそれぞれにそれら搬入側範囲では搬出側範囲におけるより大きい直径を備えるこね円板を持つ、即ちこね円板の噛み合い部とケ - シング内壁との間の隙間が製品搬送方向に沿って増加する。この構成は同様に搬送して作用する。

【0060】

図 3 a は、90 度だけスクリュ - 軸線を中心に回転されて配置されている二つのこね円板 8, 10 から成り立ち、半径方向に観察されたこねブロックを示す。こね円板 8, 10 の幅 B はこね円板の直径 D のおよそ半分であり、こね円板 8, 10 の "最大直径" としての直径はカム 8 a からカム 8 b まで或いはカム 10 a からカム 10 b までにより把握すべきである。

【0061】

図 3 b は、軸方向に観察された図 3 a のこねブロックを示す。ここでは、内歯 10 c を認識でき、これによりこね円板 8, 10 が形状一体的に且つ一定数の歯だけ周辺方向にずれてスクリュ - 軸 (図示されない) の補充的外歯に組み立てられ得る。

【0062】

図 4 は隙間幅或いはこね円板直径と必要なスクリュ - トルクとの間の関係を示す。減少するこね円板直径 D により、即ちこね円板カムとケ - シング内壁との間の増加する隙間幅により必要なスクリュ - 軸トルクとそれによる伝達するエネルギー - が減少することを認識する。意外なことに、最終製品の分散は実際的に変更されないままである。

【0063】

スクリュ - 軸トルクの回転数との僅かな依存性は同様に明らかである。100 回 / 分から 300 回 / 分までの範囲において回転数の上昇を伴う必要なトルクが減少する。例えば 300 回 / 分の回転数の際にこね円板直径 D の 1.5 mm だけの減少によって、即ち隙間幅 Z の 0.75 mm だけの増加によってこね円板の各カムを介してスクリュ - 軸トルクの減少は 28 Nm から 15 Nm に測定される。

【0064】

図 5 はこの発明によるこね円板 8 を有する環状押出機 30 のその長手方向軸線と垂直である断面を示す。この環状押出機は 12 個の同じ方向に回転するスクリュ - 軸 33 を含有する。この断面ではそれぞれ一個のそれぞれスクリュ - 軸 33 に組み立てられたこね円板 8 が存在し、その円板のカム 8 a, 8 b は押出機 30 のケ - シング内壁 9 により隙間幅 Z の隙間を形成し、その隙間はこね円板直径 D のおよそ 1 / 10 である。押出機 30 は内側に位置するコア冷却部 32 並びに外側に位置するケ - シング冷却部 31 を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明による押出機の概略的側面図を示す。

【図 2 a と図 2 b】

二つの異なる態様用の押出機スクリュ - の異なる地帯のそれぞれの概略図を示す。

【図 3 a と図 3 b】

二つのこね要素からこの発明によるこねブロックの側面図或いは軸方向図を示す。

【図 4】

隙間幅或いはこね円板直径と必要なスクリュ - トルクとの間の関係を示すダイアグラムを示す。

【図 5】

この発明によるこね円板を有する押出機のその長手方向軸線と垂直である断面を示す。

【符号の説明】

1 押出機ケ - シング

10

20

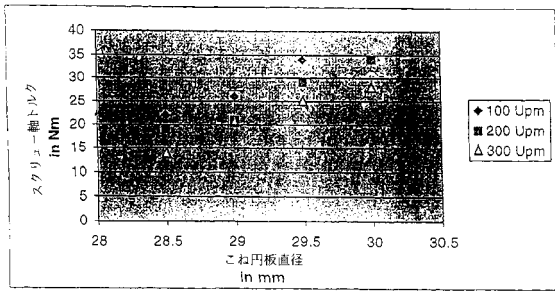
30

40

50

- 1 a , 1 b . . . 搬入側端 , 搬出側端
 2 注入領域 / 搬送領域 (ケ - シング 1 に関して)
 2 a , 2 b , 2 c . . . 搬入側 , 中央 , 搬出側部分領域
 3 , 3 * スクリュ - 軸
 4 こね地帯 (ケ - シング 1 に関して)
 5 モ - タ / 歯車装置ブロック
 6 分散地帯 (ケ - シング 1 に関して)
 2 ' , 2 " . . . 注入部分 (スクリュ - 軸 3 , 3 * に関して)
 4 ' , 4 " . . . こね部分 (スクリュ - 軸 3 , 3 * に関して)
 6 ' , 6 " . . . 分散部分 (スクリュ - 軸 3 , 3 * に関して) 10
 7 , 7 ' , 7 " . . . 貯蔵容器
 8 , 10 . . . こね要素 / こね円板
 8 a , 8 b , 10 a , 10 b . . . カム
 9 ケ - シング内壁
 8 c , 10 c . . . 内歯
 12 調合ユニット
 13 , 14 , 15 . . . 調合導管
 12 , 13 , 14 , 15 . . . 調合装置
 16 , 18 . . . 放出開口
 41 , 42 , 43 スクリュ - 軸 3 上のこね円板 (こねブロック) 20
 61 , 62 , 63 スクリュ - 軸 3 上の分散円板 (こねブロック)
 41 * , 42 * , 43 * スクリュ - 軸 3 * 上のこね円板 (こねブロック)
 61 * , 62 * , 63 * スクリュ - 軸 3 * 上の分散円板 (こねブロック)
 30 環状押出機
 31 ケ - シング冷却部
 32 コア冷却部

【 図 4 】



【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. April 2002 (18.04.2002)

PCT

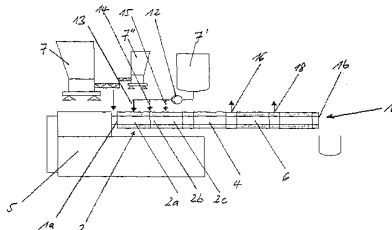
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/30652 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: B29C 47/10, 47/40, 47/76, 47/82, 47/84
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH01/00336
- (22) Internationales Anmeldedatum: 30. Mai 2001 (30.05.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 50 295.4 10. Oktober 2000 (10.10.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BÜHLER AG [CH/CH]; Patentabteilung, CH-9240 Uzwil (CH).
- (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STURM, Achim, Philipp [CH/CH]; Rosenbühlstrasse 2, CH-9244 Oberuzwil (CH). INNEREBNER, Federico [CH/CH]; Sihlfeldstrasse 164, CH-8004 Zürich (CH).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: BÜHLER AG; Patentabteilung, CH-9240 Uzwil (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW);

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MULTI-SCREW EXTRUDER AND METHOD FOR TREATING AND/OR PROCESSING ELASTOMERS WITH ADDED FILLER

(54) Bezeichnung: MEHRWELLEN-EXTRUDER UND VERFAHREN ZUR AUFBEREITUNG UND/ODER VERARBEITUNG VON MIT FÜLLSTOFF VERSETZTEN ELASTOMEREN



(57) Abstract: The invention relates to a multi-screw extruder comprising at least two shafts for treating and/or processing an elastomer with added filler, especially rubber, with at least one plasticiser and/or additives. The extruder has the following in succession in the direction in which the product is transported: a feed area (2) in which the elastomer and the plasticiser and/or the additives are added; a masticating/plasticising area (4) comprising at least one kneading element (8, 10), in which the elastomer, together with the plasticiser and/or the additives, is transformed into a flowable, coherent mixture; and a dispersing area (6) comprising at least one other kneading element (8, 10), in which the filler in the elastomer is reduced and distributed. A gap with a width Z of approximately 1/100 to approximately 1/10 of the kneading element diameter D exists between the flight (8a, 8b, 10a, 10b) of the kneading elements (8, 10) and the inner wall (9) of the extruder housing. The width of the gap and the rotation speed range of the shafts bearing the kneading elements are measured in such a way that shearing rates of approximately 10/s to approximately 3000/s, especially of between 30/s and 1000/s are achieved.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/30652 A1

WO 02/30652 A1



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen Mehrwellen-Extruder mit mindestens zwei Wellen zur Aufbereitung und/oder Verarbeitung eines mit Füllstoff versetzten Elastomers, insbesondere Kautschuk, mit mindestens einem Weichmacher und/oder Zusätzen, wobei der Extruder in der Richtung des Produkttransports aufeinanderfolgend aufweist: eine Einfüllzone (2), in welcher das Elastomer sowie der Weichmacher und/oder die Zusätze eingebracht werden; eine Misch-/Plastifizierzone (4) mit mindestens einem Knetelement (8, 10), in welcher das Elastomer mit dem Weichmacher und/oder den Zusätzen in den Zustand einer fließfähigen zusammenhängenden Mischung überführt wird; und eine Dispergierzone (6) mit mindestens einem weiteren Knetelement (8, 10), in welcher der Füllstoff in dem Elastomer zerkleinert und verteilt wird, wobei zwischen dem Kamm (8a, 8b, 10a, 10b) der Knetelemente (8, 10) und der Gehäuse-Innenwand (9) des Extruders ein Spalt mit einer Spaltbreite Z von etwa 1/100 bis etwa 1/10 des Knetelement-Durchmessers D vorhanden ist. Die Breite des Spalts und der Drehzahlbereich der die Knetelemente tragenden Wellen sind derart bemessen, dass Scherraten von etwa 10/s bis etwa 3000/s, insbesondere zwischen 30/s und 1000/s, erzielt werden.

WO 02/30652

1

PCT/CH01/00336

**Mehrwellen-Extruder und Verfahren zur Aufbereitung und/oder
Verarbeitung von mit Füllstoff versetzten Elastomeren**

Die Erfindung bezieht sich auf einen Mehrwellen-Extruder gemäss Anspruch 1 und ein Verfahren gemäss Anspruch 21 zur Aufbereitung und/oder Verarbeitung eines mit Füllstoff versetzten Elastomers, wie z.B. Kautschuk mit Russ.

Zur Aufbereitung von Gummimischungen sind mehrstufige und diskontinuierliche Verfahrensschritte bekannt. Die Aufbereitung des Kautschuks erfolgt in Batchmischern mit 250-500 l Inhalt in ca. 2-3 minütigen Mischzyklen, meist in 2 Durchgängen. Die abschliessende Formgebung erfolgt entweder über Walzwerke (für Reifen) oder Extruder (für Profile etc.). Hohe Kosten für den Bau und die Einrichtung des Mischsaals sowie hohe Aufwendungen für dessen Betrieb erschweren es, die Produktionskosten zu senken.

Seit Jahren versucht die Gummiindustrie, die Verarbeitungsprozesse zu vereinfachen. Die kontinuierliche Aufbereitung von Gummi, wie sie z.B. in der thermoplastischen Kunststoffindustrie bekannt ist, wird seit Jahren als ein möglicher Lösungsansatz betrachtet. Man erhofft sich mit einem kontinuierlichen Verfahren folgende Hauptvorteile:

- Geringere Schwankungen (insbesondere Qualität) und Produktverluste
- Weitgehend automatisiertes Verfahren
- Geringer Energieverbrauch
- Geringere Emissionen.

Die kontinuierliche Aufbereitung von Gummi ist seit Jahren ein Wunsch der Gummiindustrie. Ein für die Kautschukaufbereitung angepasstes kontinuierliches Mischverfahren setzt eine kontinuierliche Dosiermöglichkeit aller Mischungskomponenten sowie eine exakte Dosierung dieser Bestandteile voraus. Bisher erschwerte die übliche Anlieferungsform von Kautschuk, wonach der Kautschuk (natürlich und synthetisch) in der Regel in Ballen angeliefert wird, eine wirtschaftliche kontinuierliche Aufbereitung. Pul-

WO 02/30652

2

PCT/CH01/00336

verkautschuk ist schon lange bekannt, war bisher aber zu teuer. Neuere Entwicklungen, die ein wirtschaftliches Herstellen von Pulverkautschuk erlauben, eröffnen neue Möglichkeiten bei der kontinuierlichen Gummiaufbereitung.

So wird mit Füllstoff versetzter, Pulverkautschuk neuerdings durch Co-Fällung zwischen einer Kautschuk-Emulsion und einer Füllstoff-Suspension durch anschließende Trocknung und Filterung gewonnen. Der auf diese Weise gewonnene Pulverkautschuk ist freifliessend und rieselfähig.

Derzeit bekannte Verfahren zum Mischen von Kautschuk verwenden im allgemeinen einen Innenmischer mit tangentialen oder ineinandergreifenden Knetwellen, ein Ausschneidewalzwerk mit Stockblender und/oder ein Batch-Off-Walzwerk zum Homogenisieren der gemischten Chargen und zum Schneiden der erhaltenen Mischungen zu Fellen oder zu Fütterstreifen, bevor die Abkühlung in der Batch-Off-Anlage erfolgt.

Alternativ verwendet man auch einen Austragsextruder und eine Roller-Die-Einrichtung.

Um eine gute Dispersion der Mischung zu garantieren, ohne dabei das Risiko einer zu starken Erwärmung oder eines Anspringens der Mischung einzugehen, ist beim Mischen in einzelnen Chargen häufig ein Zweistufenmischprozess erforderlich, insbesondere bei Mischungen mit höheren Härten oder hohen Werten der Mooney-Viskosität. Mischungen für Artikel mit niedrigen Härten erfordern, um eine gute Polymerdispersion zu gewährleisten, verlängerte Mischzeiten und ein Mischen in mehreren Durchgängen.

Der heutige Mischprozess ist kapitalintensiv und verursacht hohe Energie- und Betriebskosten. Ausserdem besteht dabei immer das Risiko schwankender Produktqualität, was nicht nur dadurch verursacht wird, dass grosse Kautschukballen mit Unterschieden in der Ballendichte eingesetzt werden, sondern ganz einfach dadurch, dass diese Arbeitsweise der Mischungsherstellung in einzelnen Chargen von ihrem Wesen her variabel ist und zudem eine Vielzahl von Prozessschritten einschliesst.

Der Innenmischer (oder Knetter) ist noch heute das zentrale Aggregat bei der Herstellung von Gummimischungen. Im Innenmischer rotieren zwei massive Mischschaufeln,

WO 02/30652

3

PCT/CH01/00336

deren Geometrie so ausgelegt ist, dass gleichzeitig eine axiale und radiale Verschiebung bzw. Durchmischung des Mischgutes stattfindet.

Konventionell laufen die Knetschaufeln mit unterschiedlicher Drehzahl, gegenläufig und bei modernen Innenmischer kämmend.

Innenmischer gibt es in Grössen von 1 Liter (Labormaschinen) bis zu 450 Liter (Reifenknetter). Letztere erstrecken sich über mehrere Stockwerke und erfordern Investitionen von mehreren Mio. Franken.

Die Einfüllöffnung liegt über dem Schaufelspalt. Sie wird während des Mischens mit einem hydraulischen betätigten Stempel verschlossen. Mit einem Stempeldruck von 2 bis 10 bar) wird das Mischgut in die eigentliche Mischkammer gedrückt und am Ausweichen gehindert. Die Mischungszeiten liegen typischerweise bei 2 Minuten.

Die Mischkammer enthält in der Wandung Bohrungen zur Kühlung. Die Knetschaufeln sind ebenfalls gebohrt zur Kühlung.

Die Entleeröffnung am Boden der Mischkammer wird durch sogenannte Schiebe- oder Klappsattel hydraulisch verschlossen. Die Öffnung wird beim Klappsattel rasch zur vollen Grösse freigegeben, wodurch eine schnelle Entleerung ermöglicht wird.

Der Antrieb von Innenmischern erfolgt durch Elektromotoren hoher Leistung von bis zu 10kW pro kg Nutzinhalt. Moderne Innenmischer sind in der Schaufeldrehzahl stufenlos regelbar.

Die Beschickung der Innenmischer erfolgt halbautomatisch durch eine sogenannte Vorschaltanlage. Rieselfähige Füllstoffe, wie z.B. Russ, werden aus Siliovorrichtungen (Container, Silo oder flexible Big-Bags) automatisch ausgetragen, abgewogen und in den Innenmischer gegeben. Oft wechselnde Kleinmengen und ballenförmige Kautschuke werden, nach der Zerkleinerung im Ballenschneider von Hand eingewogen. Die bei der Handverwiegung vorab abgewogenen Bestandteile werden in den Kneterschacht gegeben.

WO 02/30652

4

PCT/CH01/00336

Nach dem Kautschuk werden die Füllstoffe und Additive gemeinsam zugegeben und zum Schluss die Flüssigkomponenten (Weichmacher) eingedüst.

Der Kautschuk wird in einer ersten Phase bei niedrigen Drehzahlen des Mischprozesses erwärmt und plastifiziert. Danach bei höheren Drehzahlen die Mischarbeit (distributiv und dispersiv) eingeleitet. Limitierender Faktor bei der Mischarbeit ist die Temperatur. Zur Überwachung und Steuerung des Mischprozesses werden Massetemperatur und Leistungsaufnahme des Kneeterantriebs gemessen. Beide zusammen ergeben ein charakteristisches Bild, das von Zyklus zu Zyklus reproduziert werden muss, um gleichmässige Mischungseigenschaften zu erhalten. Die fertige Mischung fällt aus dem Innenmischer auf ein Ausmisch- oder Kühlwalzwerk mit Stockblender, wird dort als kontinuierliches Fell abgezogen und in der Batch-Off-Anlage gekühlt, mit Trennmittel versehen, getrocknet und am Schluss in Streifen geschnitten und auf Paletten gelegt.

Ein wichtiger Teilschritt bei der Verarbeitung von Elastomeren wie Kautschuk besteht darin, diese mit einem Füllstoff wie z.B. Russ oder Silikat zu versetzen. Mit diesem Füllstoff können die physikalischen Eigenschaften gezielt verändert werden. So kann z.B. bei Styrol-Butadien-Kautschuk oder bei Isopren-Kautschuk (Naturkautschuk) durch einen Massenanteil von etwa 50-60% Russ eine erhebliche Steigerung der Reissfestigkeit erzielt werden.

Bei diesem ersten Teilschritt ist es üblich, gewisse Verarbeitungshilfen einzusetzen. So wird Weichmacheröl bei der Verarbeitung des Kautschuks hinzugegeben, um die Mischungsviskosität und die Mischungselastizität zu senken. Dadurch lässt sich der Pulverkautschuk im Extruder leichter mastifizieren, und der Russ kann im Kautschuk besser dispergiert, d.h. zerteilt und verteilt werden.

Für die Gummierstellung ist es notwendig, in einem weiteren Teilschritt die Kettenmoleküle des Kautschuks miteinander zu vernetzen. Hierfür verwendet man vorwiegend Schwefel. Alternativ verwendet man Kieselsäure, Metalloxide oder Peroxide. Bei gewissen Elastomeren kann die Vernetzung auch durch UV-Strahlung eingeleitet werden. Die Kettenmoleküle des Kautschuks werden dann durch Schwefelbrücken miteinander verbunden, wodurch hochelastisches Gummi entsteht.

WO 02/30652

5

PCT/CH01/00336

Andere Zusätze dienen der Verbesserung der geforderten Produkt-Eigenschaften oder als Verarbeitungshilfsmittel, als Stabilisator, etc.

Bisherige Extrusionsvorgänge erforderten immer noch einen hohen Energieaufwand, der mitunter auch zu einer thermischen Schädigung der zu verarbeitenden Stoffe führte.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Verringerung des Energieaufwands bei der Aufbereitung und/oder Verarbeitung des mit Füllstoff versetzten Elastomers ohne nennenswerte Beeinträchtigung der Qualität des Endprodukts zu erreichen.

Diese Aufgabe wird durch den Mehrwellen-Extruder gemäss Anspruch 1 sowie das Verfahren gemäss Anspruch 21 gelöst.

Durch den erfindungsgemässen Spalt zwischen dem Kamm der Knetelemente (Knetscheiben) und der Gehäuse-Innenwand des erfindungsgemässen Extruders kann bei praktisch gleichbleibender Dispersion (d.h. Verteilungs- und Zerteilungsgrad) des Endprodukts am Extruderausgang je nach der Drehzahl der Schnecken und der gewählten Spaltbreite eine Verringerung des Schneckendrehmoments und damit des Energieaufwands bis zu etwa der Hälfte erzielt werden. Je nach Bedarf kann dafür gesorgt werden, dass die in radialer Richtung gemessene Spaltbreite des sich in Axialrichtung erstreckenden Spalts zwischen den Knetelement-Kämmen und der Gehäuse-Innenwand des Extruders über die Breite eines Knetelements bzw. einer Knetscheibe hinweg als Funktion der axialen Position veränderlich ist oder dass diese Spaltbreite entlang der Axialrichtung über die gesamte Breite eines Knetelements konstant ist.

Vorzugsweise ist die Breite des Spalts und der Drehzahlbereich der die Knetelemente tragenden Wellen derart bemessen, dass Scherraten von etwa 10/s bis etwa 3000/s, insbesondere zwischen 30/s und 1000/s, erzielt werden.

Des weiteren kann durch einen sich senkrecht zur axialen Produktförderrichtung erstreckenden Spalt zwischen aufeinanderfolgenden Knetscheiben ein weiterer Beitrag zur Scherung des Produkts erzielt werden.

WO 02/30652

6

PCT/CH01/00536

Zweckmässigerweise ist eine Dosiervorrichtung zur Eindosierung von Weichmacher und/oder Zusätzen im förderaufseiten Endbereich der Einfüllzone vorgesehen, wobei insbesondere eine Dosiervorrichtung zur Eindosierung von Weichmacher und/oder Zusätzen entlang der Produkt-Förderrichtung über mindestens einen Teilbereich der Einfüllzone verteilt vorgesehen sein kann. Vorzugsweise weist dann die Mastifizier-/Plastifizierzone und/oder die Dispergierzone in ihrem förderabseitigen Bereich eine Entgasungsöffnung auf.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Einfüllzone oder der Förderbereich des Extruders eine Vorrichtung für die dosierte Zufuhr von Wasser auf. Dies ermöglicht eine Einarbeitung von Wasser in das Produkt und eine Kühlung nicht nur an dessen Oberfläche, sondern auch innerhalb des Produktvolumens, wodurch einer thermischen Produktschädigung wirkungsvoll vorgebeugt werden kann. Die wesentliche Kühlwirkung ergibt sich dabei vorwiegend aufgrund der Verdampfungswärme des durch die Entgasungsöffnungen entweichenden Wasserdampfs.

Zweckmässigerweise weisen die Mastifizier-/Plastifizierzone sowie die Dispergierzone jeweils eine Vielzahl (Knetblock) aneinandergesetzter Knetscheiben auf, deren Breite vorzugsweise im Bereich zwischen etwa 1/6 des Durchmessers und etwa 1 Durchmesser der Knetscheiben liegt. Dieser stapelartige Aufbau eignet sich besonders gut für Schnecken, die häufig an verschiedene Betriebsbedingungen angepasst werden müssen. Der Knetscheibenstapel kann aber auch einstückig z.B. durch Giessen oder durch maschinelles Bearbeiten gebildet werden.

Die aneinandergesetzten Knetscheiben können dabei um 90° zueinander versetzt oder um weniger als 90° in der Drehrichtung oder gegen die Drehrichtung versetzt angeordnet sein. Dadurch erreicht man eine neutrale Knetwirkung ohne Förderkomponente bzw. eine Knetwirkung mit überlagerter rückfördernder oder fördernder Komponente. Durch geeignete Auswahl dieser Konfigurationen können z.B. mehr oder weniger intensive Mastifizierungen und Dispergierungen, insbesondere aber auch gezieltes Aufstauen und Druckaufbau vor Entgasungsöffnungen erreicht werden.

Vorzugsweise verwendet man innerhalb eines Knetblocks des Mastifizierabschnitts und/oder des Dispergierabschnitts einer Schnecke Knetscheiben, deren Kammzu-

Kamm-Durchmesser entlang der Förderrichtung abnimmt (zunehmende Spaltbreite) oder zunimmt (abnehmende Spaltbreite). So kann in der jeweiligen Zone ebenfalls fördernd bzw. rückfördern, d.h. stauend, auf das Produkt eingewirkt werden.

Zweckmässigerweise ist die Einfüllzone mindestens so lang wie die Summe der Längen der Mastifizier-/Plastifizierzone und der Dispergierzone und weist vorteilhafterweise distributive bzw. nicht dichtkämmende Elemente auf. Dies ermöglicht es, die Produktkomponenten zunächst gut zu verteilen, ohne dabei einen grossen Betrag an dispersiver Arbeit (Zerteilung) einzuführen. Vor allem wird durch die distributiv mischende lange Einfüllzone auch dem Weichmacher genügend Zeit gegeben, zunächst gut verteilt zu werden und in das Elastomer einzudiffundieren.

Als Mehrwellen-Extruder kann z.B. ein Ringextruder verwendet werden, der sowohl eine Gehäuse- als auch eine Kernkühlung aufweist. Dies ermöglicht eine besonders wirkungsvolle Kühlung des Produktes, da sowohl innerhalb der ringförmigen Bearbeitungszone des Extruders als auch ausserhalb davon Wärme abgeführt wird. Der Ringextruder, insbesondere als gleichdrehender dichtkämmender Mehrwellenextruder, bietet deutliche Vorteile gegenüber dem Zweiwellen-Extruder. Mit dem Ringextruder können die Erfinder der vorliegenden Anmeldung für die kontinuierliche Gummiaufbereitung eine einzigartige, besonders vorteilhafte Lösung für die Aufbereitung von Kautschuk anbieten, wobei die folgenden fünf Hauptkriterien zu erfüllen sind:

- optimale Mischverteilung (distributives Mischen)
- kleine Partikel und schmale Partikelgrössenverteilung (dispersives Mischen)
- keine thermische Schädigung durch Zeit-Temperatur-Geschichte)
- niedriger Energieverbrauch
- Gasfreiheit

Aufgrund der höheren spezifischen Grössen wie Zylinderoberfläche und Zwickelfläche lassen sich diese Kriterien mit dem Ringextruder effizienter erreichen als mit einem konventionellen Zweiwellen-Extruder.

Insbesondere das dispersive Mischen lässt sich mit dem Ringextruder um Faktoren schneller und schonender erzielen. Die Gründe liegen in seinem kleineren Passivvolu-

WO 02/30652

8

PCT/CH01/00336

men, seiner engeren Zielgrößenverteilung und seiner grösseren spezifischen Wärmeübertragungsfläche.

Somit eignet sich speziell der Ringextruder als kontinuierlich arbeitende Maschine zur Gummi-Aufbereitung.

Zweckmässigerweise enthält der Extruder an seinem förderabseitigen Ende noch eine Formgebungseinrichtung, insbesondere mit einem vorgeschalteten Austragsapparat. So kann z.B. in einer Linie Pulverkautschuk zu einem geformten Endprodukt verarbeitet werden.

Durch Betreiben der die Knetelemente tragenden Wellen derart, dass Scherraten von etwa 10/s bis etwa 3000/s, insbesondere zwischen 30/s und 1000/s, zwischen den Kämmen der Knetelemente und der Gehäuse-Innenwand erzielt werden, wird gewährleistet, dass genügend Scherwirkung vorhanden ist, um eine ausreichende Mastifizierung und Dispergierung in den entsprechenden Zonen zu erzielen.

Das am Ausgang des Extruders erhaltene Produkt ist eine fliessfähige zusammenhängende Mischung, welche vorwiegend Elastomer (z.B. Kautschuk) sowie Füllstoff (z.B. Russ oder Silikat) und Weichmacher (Öl) enthält. Dabei stellt das Elastomer die kontinuierliche (zusammenhängende) Phase und der ver- und zerteilte Füllstoff die diskontinuierliche Phase des Gemisches dar.

Zweckmässigerweise werden der Weichmacher und/oder die Zusätze im förderaufseitigen Endbereich der Einfüllzone eindosiert, sie können aber auch bei Bedarf entlang der Produkt-Förderrichtung über mindestens einen Teilbereich der Einfüllzone verteilt eindosiert werden.

Alternativ können der Weichmacher und/oder die Zusätze in einem förderabseitigen Teilbereich der Einfüllzone eindosiert werden.

Vorzugsweise wird im Bereich der Mastifizier-/Plastifizierzone und/oder der Dispergierzone entgast, insbesondere auch für den Fall, dass im Bereich der Einfüllzone dosiert Wasser hinzugefügt wird.

Verwendet man speziell einen Ringextruder, so werden vorzugsweise sowohl das Gehäuse als auch der Kern des Mehrwellen-Extruders gekühlt.

Zweckmässigerweise wird am förderabseitigen Ende des Extruders das Produkt ausgetragen und anschliessend einer Formgebung ausgesetzt.

Vorzugsweise verwendet man ein Elastomer-Ausgangsmaterial (Pulverkautschuk), bei dem Teile der Zusätze und/oder Weichmacher (Russ) bereits enthalten sind und deren Dispergierung im Elastomer dann durch das erfindungsgemässe Verfahren erhöht wird.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung eines erfindungsgemässen Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung, wobei:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht des erfindungsgemässen Extruders ist;

Fig. 2a und 2b jeweils eine schematische Darstellung der verschiedenen Zonen der Extruderschnecken für zwei verschiedene Varianten ist;

Fig. 3a und 3b eine Seitenansicht bzw. eine axiale Ansicht eines erfindungsgemässen Knetblocks aus zwei Knetelementen sind;

Fig. 4 ein Diagramm ist, das den Zusammenhang zwischen Spaltbreite bzw. Knetscheiben-Durchmesser und erforderlichem Schnecken-Drehmoment zeigt; und

Fig. 5 ein Schnitt durch einen die erfindungsgemässen Knetscheiben aufweisenden Extruder senkrecht zu seiner Längsachse ist.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemässen Extruder in einer schematischen Seitenansicht. In dem Extruder wird mit einem Füllstoff wie Russ oder Silikat versetzter Elastomer, z.B. Pulverkautschuk, aufbereitet oder verarbeitet mit dem Ziel, die Russpartikel im Pulver-

WO 02/30652

10

PCT/CH01/00336

kautschuk zu zerkleinern und gleichmässig zu verteilen. Die Dispersion (Grad der Zerkleinerung und Verteilung der Russpartikel) ist ein Güte Merkmal des Endprodukts.

Der Extruder besitzt ein Gehäuse 1, das ein Paar Schnecken 3 oder ein Paar Schnecken 3' (siehe Fig. 2) enthält. Die Schnecken 3 oder 3* werden von einem Motor/Getriebe-Block 5 des Extruders angetrieben. Das Extrudergehäuse 1 enthält in der Förderrichtung (von links nach rechts) der Reihe nach eine Einfüllzone 2, eine Mastifizierzone 4 und eine Dispergierzone 6. Der Pulverkautschuk wird aus einem Vorratsgefäss 7 dem Extrudergehäuse 1 an seinem förderaufseitigen Ende 1a zugeführt.

Weichmacher, wie z.B. Öl, wird aus dem Vorratsbehälter 7' über eine Dosiereinheit 12 und eine Dosierleitung 13 dem förderaufseitigen Teilbereich 2a der Einfüllzone 2 zugeführt. Alternativ kann der Weichmacher auch über die Einfüllzone 2 verteilt zugeführt werden, und zwar mittels der Dosierleitungen 13, 14 und 15 jeweils im förderaufseitigen, mittigen und förderabseitigen Teilbereich 2a, 2b, 2c der Einfüllzone 2.

In der Mastifizierzone 4 und der Dispergierzone 6 wird das Produkt im Extrudergehäuse 1 einer Scherwirkung und Durchmischung ausgesetzt, um die Russ- oder Silikat-Partikel zu zerkleinern und zu verteilen, wobei die Verteilung vorwiegend in der Mastifizierzone 4 und die Zerkleinerung vorwiegend in der Dispergierzone 6 stattfindet. Aus einem weiteren Vorratsbehälter 7'' können Zusätze oder auch Wasser dosiert hinzugefügt werden. Im Bereich der Mastifizierzone 4 und der Dispergierzone 6 besitzt das Extrudergehäuse 1 jeweils eine Entgasungsöffnung 16 bzw. 18, durch die das zudosierte Wasser und ggf. der Weichmacher aus dem Produkt entfernt werden, bevor dieses das Extrudergehäuse 1 an dessen förderabseitigen Ende 1b verlässt.

Fig. 2a ist eine schematische Ansicht des Extrudergehäuses 1 mit seiner Einfüllzone 2, seiner Mastifizierzone 4 und seiner Dispergierzone 6. Die Produktförderrichtung ist durch den Pfeil A gekennzeichnet.

Fig. 2b zeigt schematisch zwei Varianten von Schnecken 3 bzw. 3', von denen im Extrudergehäuse 1 zumindest zwei parallel zueinander und teilweise ineinandergreifend angeordnet sind.

Die Schnecke 3 (erste Variante) besteht in der Förderrichtung der Reihe nach aus einem Einfüllabschnitt 2', einem Mastifizierabschnitt 4' und einem Dispergierabschnitt 6'. Der Einfüllabschnitt bzw. Förderabschnitt 2' der Schnecke 3 besitzt nicht-kämmende distributive Elemente. Hier findet eine Förderung und gleichzeitig eine erste Vermischung des Produkts statt. In dem darauffolgenden Mastifizierabschnitt 4' befinden sich einerseits fördernde und in dem Produkt Druck aufbauende Schneckenelemente mit abnehmender Ganghöhe (nicht gezeigt) sowie Knetblöcke, die aus aneinandergereihten Knetscheiben 41, 42, 43, etc. bestehen und in erster Linie schierend auf das Produkt einwirken. In dem darauffolgenden Dispergierabschnitt 6' befinden sich ebenfalls einerseits fördernde Schneckenelemente mit abnehmender Ganghöhe (nicht gezeigt) sowie Knetblöcke, die aus aneinandergereihten Knetscheiben 61, 62, 63, etc. bestehen (schematisch gezeigt). Die Wirkung dieser Schneckenelemente und Knetblöcke ist hier ähnlich wie im vorhergehenden Abschnitt 4'.

Die Schnecke 3* (zweite Variante) ist ähnlich aufgebaut wie die Schnecke 3, besitzt jedoch einen kürzeren Einfüllabschnitt 2*, einen längeren Mastifizierabschnitt 4* und einen längeren Dispergierabschnitt 6*. Insbesondere besitzen die Knetblöcke der Abschnitte 4* und 6* eine grössere Anzahl Knetscheiben 41*, 42*, 43*, etc. bzw. 61*, 62*, 63*, etc..

Sowohl bei der Schnecke 3 als auch bei der Schnecke 3* ist zwischen den Kämmen 8a, 8b, 10a, 10b der Knetscheiben 8, 10 (siehe Fig. 3a, 3b) und der Gehäuse-Innenwand 9 des Extrudergehäuses 1 ein Spalt vorhanden, dessen Spaltbreite Z im Bereich von etwa 1/100 bis etwa 1/10 des Knetscheiben-Durchmessers D liegen kann.

Bei der Schnecke 3 enthält der Mastifizierabschnitt 4' einen Knetblock, der in seinem förderaufseitigen Bereich um 90° versetzt montierte (neutrale) Knetscheiben und in seinem förderabseitigen Bereich um weniger als 90° in der Drehrichtung versetzt montierte (rückfördernde) Knetscheiben aufweist, während der Knetblock des Dispergierabschnitts 6' nur neutrale Knetscheiben aufweist.

Bei der Schnecke 3* enthält der Mastifizierabschnitt 4* einen Knetblock, der in seinem förderaufseitigen Bereich um weniger als 90° entgegen der Drehrichtung versetzt montierte (fördernde) Knetscheiben und in seinem förderabseitigen Bereich um weniger als

90° in der Drehrichtung versetzt montierte (rückfördernde) Knetscheiben aufweist, während der Knetblock des Dispergierabschnitts 6* nur neutrale Knetscheiben aufweist. Im Gegensatz zur Schnecke 3 haben hier aber die Knetblöcke des Mastifizierabschnitts 4* als auch des Dispergierabschnitts 6* jeweils in ihrem förderaufseiten Bereich Knetscheiben mit grösserem Durchmesser als im förderabseitigen Bereich, d.h., die Spaltbreite zwischen den Kämmen der Knetscheiben und der Gehäuse-Innenwand nimmt entlang der Produktförderrichtung zu. Diese Konfiguration wirkt ebenfalls fördernd.

Fig. 3a zeigt einen Knetblock in radialer Richtung betrachtet, der aus zwei Knetscheiben 8, 10 besteht, die um 90° um die Schneckenachse verdreht angeordnet sind. Die Breite B der Knetscheiben 8, 10 ist etwa die Hälfte des Durchmessers D der Knetscheiben, wobei der Durchmesser als "maximaler Durchmesser" einer Knetscheibe 8, 10 von Kamm 8a zu Kamm 8b bzw. von Kamm 10a zu Kamm 10b aufzufassen ist.

Fig. 3b zeigt den Knetblock der Fig. 3a in axialer Richtung betrachtet. Hier erkennt man die Innenverzahnung 10c, mit der die Knetscheiben 8, 10 formschlüssig und um eine bestimmte Zahl von Zähnen in Umfangsrichtung versetzt auf komplementäre Aussenverzahnungen der Schneckenwellen (nicht gezeigt) montiert werden können.

Fig. 4 zeigt den Zusammenhang zwischen Spaltbreite bzw. Knetscheiben-Durchmesser und erforderlichem Schnecken-Drehmoment. Man erkennt, dass mit abnehmendem Knetscheiben-Durchmesser D, d.h., mit zunehmender Spaltbreite Z zwischen den Knetscheiben-Kämmen und der Gehäuse-Innenwand, das notwendige Schneckenwellen-Drehmoment und damit die aufzubringende Energie abnimmt. Überraschenderweise blieb die Dispersion des Endprodukts praktisch unverändert.

Eine geringfügige Abhängigkeit des Schneckenwellen-Drehmoments von der Drehzahl ist ebenfalls ersichtlich. Im Bereich von 100 U/min bis 300 U/min nimmt das erforderliche Drehmoment mit steigender Drehzahl ab. So konnte z.B. bei einer Drehzahl von 300 U/min durch Verringerung des Knetscheiben-Durchmessers D um 1,5 mm, d.h., durch Erhöhung der Spaltbreite Z um 0,75 mm über jedem Kamm der Knetscheibe, eine Verringerung des Schneckenwellen-Drehmoments von 28 Nm auf 15 Nm gemessen werden.

Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch einen die erfindungsgemässen Knetscheiben 8 aufweisenden Ringextruder 30 senkrecht zu seiner Längsachse. Er enthält zwölf gleichsinnig drehende Schneckenwellen 33. In der Schnittebene befindet sich jeweils eine auf der jeweiligen Schneckenwelle 33 montierte Knetscheibe 8, deren Kämmen 8a, 8b mit der Gehäuse-Innenwand 9 des Extruders 30 einen Spalt der Spaltbreite Z bilden, der etwa $1/10$ des Knetscheiben-Durchmessers D beträgt. Der Extruder 30 hat sowohl eine innenliegende Kernkühlung 32 als auch eine aussenliegende Gehäusekühlung 31.

Bezugszeichenliste

1	Extrudergehäuse
1a,1b	förderaufseitiges, förderabseitiges Ende
2	Einfüllzone/Förderzone (auf Gehäuse 1 bezogen)
2a, 2b, 2c	förderaufseitiger, mittiger, förderabseitiger Teilbereich
3, 3*	Schneckenwelle
4	Mastifizierzone (auf Gehäuse 1 bezogen)
5	Motor/Getriebe-Block
6	Dispergierzone (auf Gehäuse 1 bezogen)
2', 2*	Einfüllabschnitt (auf Schnecke 3, 3* bezogen)
4',4*	Mastifizierabschnitt (auf Schnecke 3, 3* bezogen)
6', 6*	Dispergierabschnitt (auf Schnecke 3, 3* bezogen)
7, 7',7''	Vorratsgefäß
8, 10	Knetelement/Knetscheibe
8a, 8b, 10a, 10b	Kamm
9	Gehäuse-Innenwand
8c, 10c	Innenverzahnung
12	Dosiereinheit
13,14,15	Dosierleitung
12,13,14,15	Dosiervorrichtung
16,18	Entgasungsöffnung
41, 42, 43,...	Mastifizier-Knetscheiben (=Knetblock) auf Schneckenwelle 3
61, 62, 63,...	Dispergier-Knetscheiben (=Knetblock) auf Schneckenwelle 3
41*, 42*, 43*,...	Mastifizier-Knetscheiben (=Knetblock) auf Schneckenwelle 3*
61*, 62*, 63*,...	Dispergier-Knetscheiben (=Knetblock) auf Schneckenwelle 3*
30	Ringextruder
31	Gehäusekühlung
32	Kernkühlung

Patentansprüche

1. Mehrwellen-Extruder mit mindestens zwei Wellen zur Aufbereitung und/oder Verarbeitung eines mit Füllstoff versetzten Elastomers, insbesondere Kautschuk, mit mindestens einem Weichmacher und/oder Zusätzen, wobei der Extruder in der Richtung des Produkttransports aufeinanderfolgend aufweist:

- eine Einfüllzone (2), in welcher das Elastomer sowie der Weichmacher und/oder die Zusätze eindosiert wird bzw. werden;
- eine Mastifizier-/Plastifizierzone (4) mit mindestens einem Knetelement (8, 10), in welcher das Elastomer mit dem Weichmacher und/oder den Zusätzen in eine fließfähige zusammenhängende Mischung (Compound) überführt wird; und
- eine Dispergierzone (6) mit mindestens einem weiteren Knetelement (8, 10), in welcher der Füllstoff in dem Elastomer zerkleinert und verteilt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- zwischen dem Kamm (8a, 8b, 10a, 10b) der Knetelemente (8, 10) und der Gehäuse-Innenwand (9) des Extruders ein Spalt mit einer Spaltbreite Z von etwa 1/100 bis etwa 1/10 des Knetelement-Durchmessers D vorhanden ist.

2. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des Spalts und der Drehzahlbereich der die Knetelemente tragenden Wellen derart bemessen sind, dass Scherraten von etwa 10/s bis etwa 3000/s, insbesondere zwischen 30/s und 1000/s, erzielt werden.

3. Extruder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Dosiervorrichtung (12, 13) zur Eindosierung von Weichmacher und/oder Zusätzen im förderaufseiten Endbereich (2a) der Einfüllzone (2) vorgesehen ist.

4. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Dosiervorrichtung (12, 13, 14, 15) zur Eindosierung von Weichmacher und/oder Zusätzen entlang der Produkt-Förderrichtung über mindestens einen Teilbereich (2a, 2b, 2c) der Einfüllzone (2) verteilt vorgesehen ist.

5. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mastifizier-/Plastifizierzone (4) und/oder die Dispergierzone (6) jeweils eine Entgasungsöffnung (16, 18) aufweisen.

6. Extruder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einfüllzone (2) oder der Förderbereich eine Vorrichtung für die dosierte Zufuhr von Wasser aufweist.

7. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mastifizier-/Plastifizierzone (4) sowie die Dispergierzone (6) jeweils einen Knetblock aus einer Vielzahl in axialer Richtung aneinandergesetzter Knetscheiben (41, 42, 43, ... bzw. 61, 62, 63, ...) aufweisen.

8. Extruder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite B der Knetscheiben im Bereich zwischen etwa $1/6$ des Durchmessers D und etwa 1 Durchmesser D der Knetscheiben (41, 42, 43, ..., 61, 62, 63, ...) liegt.

9. Extruder nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die aneinandergesetzten Knetscheiben (41, 42, 43, ... bzw. 61, 62, 63, ...) jeweils um 90° zueinander versetzt sind.

10. Extruder nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die aneinandergesetzten Knetscheiben um weniger als 90° in der Drehrichtung versetzt (rückfördernd) oder um weniger als 90° gegen die Drehrichtung versetzt (fördernd) angeordnet sind.

11. Extruder nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Durchmesser D der Knetscheiben (41, 42, 43, ...; 41*, 42*, 43*, ...) des Mastifizierabschnitts (4'; 4*) der entlang der Produktförderrichtung abnimmt.

12. Extruder nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Durchmesser D der Knetscheiben (61, 62, 63, ...; 61*, 62*, 63*, ...) des Dispergierabschnitts (6; 6*) entlang der Produktförderrichtung abnimmt.

13. Extruder nach einem der Ansprüche 7 bis 10 oder nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Durchmesser D der Knetscheiben (41, 42, 43, ...; 41*, 42*, 43*, ...) des Mastifizierabschnitts (4; 4*) der entlang der Produktförderrichtung zunimmt.

14. Extruder nach einem der Ansprüche 7 bis 11 oder nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Durchmesser D der Knetscheiben (61, 62, 63, ...; 61*, 62*, 63*, ...) des Dispergierabschnitts (6; 6*) entlang der Produktförderrichtung zunimmt.

15. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser jeweils einer Knetscheibe (41, 42, 43, ...; 41*, 42*, 43*, ...; 61, 62, 63, ...; 61*, 62*, 63*, ...) entlang deren Breite an verschiedenen axialen Positionen unterschiedlich ist.

16. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einfüllzone (2) oder der Förderbereich mindestens so lang wie die Summe der Längen der Mastifizier-/Plastifizierzone (4) und der Dispergierzone (6) ist.

17. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einfüllzone (2) distributive bzw. nicht dichtkämmende Elemente aufweist.

18. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mehrwellen-Extruder ein Ringextruder (30) ist, der sowohl eine Gehäuse- als auch eine Kernkühlung (31, 32) aufweist.

19. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Extruder an seinem förderabseitigen Ende eine Formgebungseinrichtung aufweist.

20. Extruder nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem förderabseitigen Extruderende und der Formgebungsvorrichtung ein Austragsapparat vorgesehen ist.

21. Verfahren zur Aufbereitung und/oder Verarbeitung eines mit Füllstoff versetzten Elastomers, insbesondere Kautschuk, mit einem Weichmacher und/oder Zusätzen, mittels eines Extruders nach einem der Ansprüche 1 bis 20, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

- Eindosieren des Elastomers sowie des Weichmachers und/oder der Zusätze;
- Mastifizieren/Plastifizieren des Produkts mit mindestens einem Knetelement, wobei das Elastomer mit dem Weichmacher und/oder den Zusätzen in den Zustand einer fließfähigen zusammenhängenden Mischung gebracht wird; und
- Dispergieren des Produkts mit mindestens einem weiteren Knetelement, wobei der Füllstoff in dem Elastomer zerkleinert und verteilt wird,

gekennzeichnet durch

- Betreiben der die Knetelemente tragenden Wellen derart, dass Scherraten von etwa 10/s bis etwa 3000/s, insbesondere zwischen 30/s und 1000/s, zwischen den Kammern der Knetelemente und der Gehäuse-Innenwand erzielt werden.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Weichmacher und/oder die Zusätze in einem förderaufseitigen Endbereich (2a) der Einfüllzone (2) eindosiert werden.

23. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Weichmacher und/oder die Zusätze entlang der Produkt-Förderrichtung über mindestens einen Teilbereich (2a, 2b, 2c) der Einfüllzone (2) verteilt eindosiert werden.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Weichmacher und/oder die Zusätze in einem förderabseitigen Teilbereich (2c) der Einfüllzone (2) eindosiert werden.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Mastifizier-/Plastifizierzone (2) und/oder der Dispergierzone (4) entgast wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Einfüllzone (2) dosiert Wasser hinzugefügt wird.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 26 unter Verwendung eines Extruders nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl das Gehäuse als auch der Kern des Mehrwellen-Extruders (30) gekühlt werden.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass am förderabseitigen Ende des Extruders das Produkt ausgetragen wird.

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Austragen des Produktes eine Formgebung des Produktes stattfindet.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass Teile der Zusätze und/oder Weichmacher bereits im aufzubereitenden bzw. zu verarbeitenden Elastomer integriert sind.

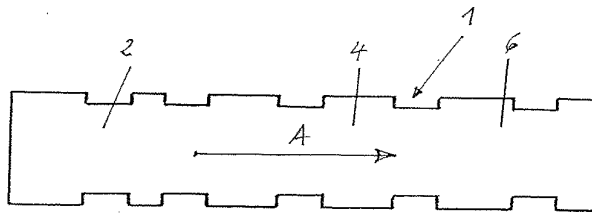


Fig. 2a

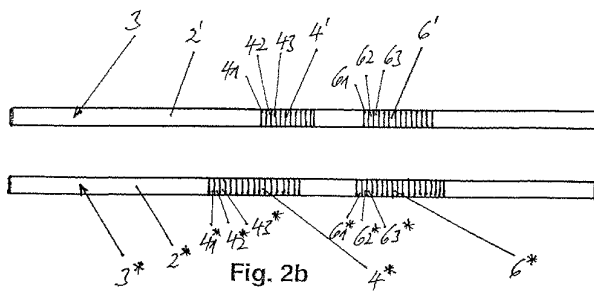


Fig. 2b

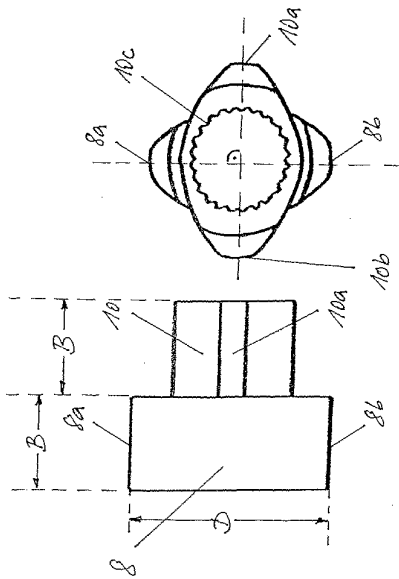


Fig. 3a

Fig. 3b

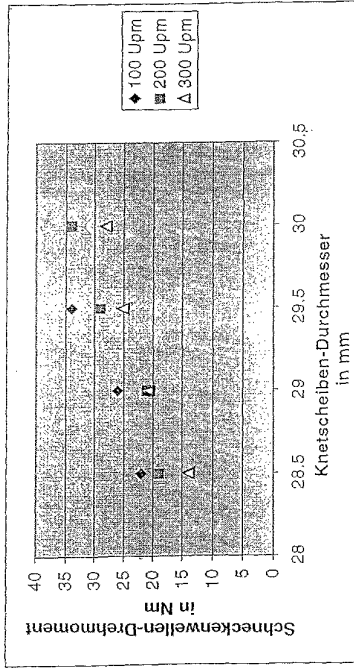


Fig. 4

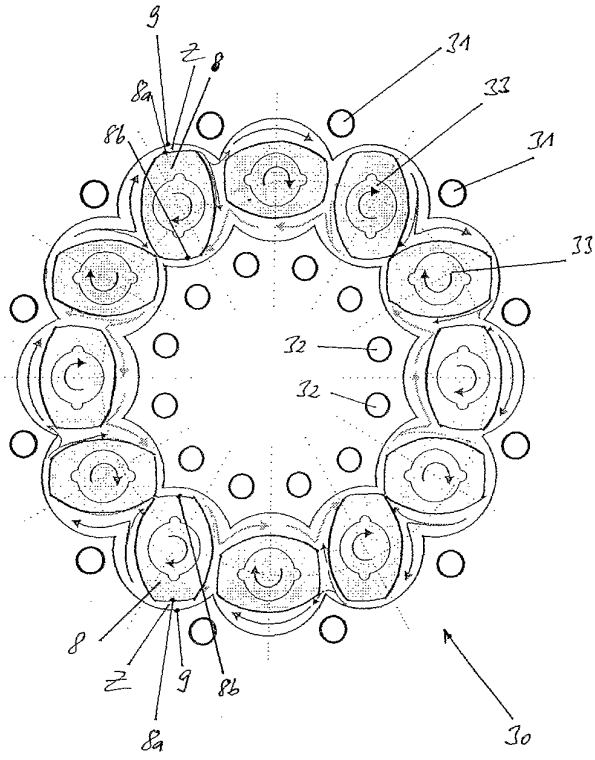


Fig. 5

【手続補正書】

【提出日】平成14年5月22日(2002.5.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

充填材と混合したエラストマ - 、特に少なくとも一つの可塑剤及び / 又は添加物をもつ弾性ゴムを再生及び / 又は加工し、押出機が製品輸送の方向に連続してエラストマ - 並びに可塑剤及び / 又は添加物が調合される注入地域 (2) と、エラストマ - が可塑剤及び / 又は添加物と共に流動性関連混合物 (複合物) に移行される少なくとも一つのこね要素 (8、10) を備えるこね / 可塑地域 (4) と、エラストマ - 内の充填材が粉碎されて分配される少なくとも一つの他のこね要素 (8、10) を備える分散地域 (6) とを有し、少なくとも二つの軸を備える多軸押出機において、こね要素 (8、10) のカム (8 a、8 b、10 a、10 b) と押出機のケ - シング内壁 (9) との間にこね要素直径 D のおよそ 1 / 100 からおよそ 1 / 10 までの隙間幅 Z をもつ隙間が存在し、直径がこね要素 (8、10) の最大直径としてカム (8 a、10 a) からカム (8 b、10 b) まで定義されていることを特徴とする多軸押出機。

【請求項2】

押出機はおよそ 100 rpm から 300 rpm までの回転数範囲で運転できることを特徴とする請求項1に記載の押出機。

【請求項3】

可塑剤及び / 又は添加物を調合する調合装置 (12、13) は注入地域 (2) の搬入側端範囲 (2 a) に設けられていることを特徴とする請求項1 或いは請求項2に記載の押出機。

【請求項4】

可塑剤及び / 又は添加物を調合する調合装置 (12、13、14、15) は製品搬送方向に沿って注入地域 (2) の少なくとも一つの部分範囲 (2 a、2 b、2 c) にわたり分配して設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項5】

こね / 可塑地域 (4) 及び / 又は分散地域 (6) がそれぞれ一つの放出開口 (16、18) を有することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項6】

注入地域 (2) 或いは搬送範囲は一つの水調合供給装置を有することを特徴とする請求項5に記載の押出機。

【請求項7】

こね / 可塑地域 (4) 及び分散地域 (6) がそれぞれに多数の軸方向に並列されたこね円板 (41、42、43、... 或いは 61、62、63、...) から成る一つのこねブロックを有することを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項8】

こね円板の幅 B はこね円板 (41、42、43、... 或いは 61、62、63、...) の直径 D のおよそ 1 / 6 と直径 D のおよそ 1 の間の範囲に位置することを特徴とする請求項7に記載の押出機。

【請求項9】

並列されたこね円板 (41、42、43、... 或いは 61、62、63、...) がそれぞれに 90度だけ互いにずれていることを特徴とする請求項7 或いは請求項8に記載の押出機。

【請求項 10】

並列されたこね円板が回転方向において90度より少なくずれている（後退して）か、或いは回転方向に逆らって90度より少なくずれている（前進して）配置されていることを特徴とする請求項7或いは請求項8に記載の押出機。

【請求項 11】

こね部分（4'；4*）のこね円板（41，42，43，...；41*，42*，43*，...）の最大直径Dは製品搬送方向に沿って減少することを特徴とする請求項7乃至請求項10のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 12】

分散部分（6'；6*）のこね円板（61，62，63，...；61*，62*，63*，...）の最大直径Dは製品搬送方向に沿って減少することを特徴とする請求項7乃至請求項11のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 13】

こね部分（4'；4*）のこね円板（41，42，43，...；41*，42*，43*，...）の最大直径Dは製品搬送方向に沿って増加することを特徴とする請求項7乃至請求項10のいずれか一項又は請求項12に記載の押出機。

【請求項 14】

分散部分（6'；6*）のこね円板（61，62，63，...；61*，62*，63*，...）の最大直径Dは製品搬送方向に沿って増加することを特徴とする請求項7乃至請求項11のいずれか一項又は請求項13に記載の押出機。

【請求項 15】

それぞれ一つのこね円板（41，42，43，...；41*，42*，43*，...；61，62，63，...；61*，62*，63*，...）の直径は種々の軸方向位置における幅に沿って異なっていることを特徴とする請求項1乃至請求項14のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 16】

注入地域（2）或いは搬送範囲はこね/可塑地域（4）と分散地域（6）の長さの和と少なくとも同じ長さであることを特徴とする請求項1乃至請求項15のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 17】

注入地域（2）は分配的即ち緊密に噛み合わない要素を有することを特徴とする請求項1乃至請求項16のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 18】

多軸押出機がケ-シング冷却部並びにコア冷却部（31，32）を有する環状押出機（30）であることを特徴とする請求項1乃至請求項17のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 19】

押出機はその搬出側端において形削り手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項18のいずれか一項に記載の押出機。

【請求項 20】

搬出側押出機端と形削り装置の間に配達装置が設けられていることを特徴とする請求項19に記載の押出機。

【請求項 21】

請求項1乃至請求項20のいずれか一項に記載の押出機によって、充填材と混合したエラストマ-、特に可塑剤及び/又は添加物をもつゴムを再生及び/又は加工する方法であって、エラストマ-並びに可塑剤及び/又は添加物を調合させる工程；少なくとも一つのこね要素により製品をこねて/可塑して、エラストマ-が可塑剤及び/又は添加物と共に流動性関連混合物の状態にもたらされる工程と；少なくとも一つの他のこね要素により製品を分散して、エラストマ-内の充填材が粉碎されて分配される工程を有する方法において、およそ100rpmからおよそ300rpmまでの範囲における回転数によりこね要素を支持する軸を運転することを特徴とする方法。

【請求項 2 2】

可塑剤及び / 又は添加物は注入地域 (2) の搬入側端領域 (2 a) において調合されることを特徴とする請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

可塑剤及び / 又は添加物は製品搬送方向に沿って注入地域 (2) の少なくとも一つの部分領域 (2 a , 2 b , 2 c) の上に分布されて調合されることを特徴とする請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 4】

可塑剤及び / 又は添加物は製品搬送方向に沿って注入地域 (2) の搬出側部分領域 (2 c) において調合されることを特徴とする請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

こね / 可塑地域 (4) 及び / 又は分散地域 (6) の範囲ではガスが排出されることを特徴とする請求項 2 1 乃至請求項 2 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 6】

注入地域 (2) の範囲では調合された水が混合されることを特徴とする請求項 2 1 乃至請求項 2 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 7】

多軸押出機 (3 0) のケ - シング並びにコアが冷却されることを特徴とする請求項 1 8 に記載の押出機の使用の下で請求項 2 1 乃至請求項 2 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 8】

押出機の搬出側端には製品が配達されることを特徴とする請求項 2 1 乃至請求項 2 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 9】

製品の配達後に製品の形削りが行われることを特徴とする請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 0】

添加物及び / 又は可塑剤は既に再生すべき、或いは加工すべきエラストマ - に一体化されていることを特徴とする請求項 2 1 乃至請求項 2 9 のいずれか一項に記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/CH 01/00336
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B29C47/10 B29C47/40 B29C47/76 B29C47/82 B29C47/84		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B29C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) WPI Data, EPO-Internal, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 302 635 A (BRINKMANN HEINZ ET AL) 12 April 1994 (1994-04-12) abstract column 6, line 19 -column 7, line 45 claim 1; figure 1	1-30
A	US 5 525 281 A (LOERCKS JUERGEN ET AL) 11 June 1996 (1996-06-11) abstract column 2, line 12 - line 20 column 2, line 60 -column 3, line 17 column 3, line 29 - line 46 claims 1-4,10; figures	1-30
A	WO 99 50340 A (KATO MAKOTO ;HASEGAWA NAOKI (JP); SATO NORIO (JP); USUKI ARIMITSU) 7 October 1999 (1999-10-07) abstract; figure 3	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance. *E* earlier document but published on or after the international filing date. *L* document which may throw doubts on priority claims) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified). *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means. *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed. *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention. *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone. *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family.		
Date of the actual completion of the international search 21 August 2001		Date of mailing of the international search report 29/08/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Jensen, K

Form: PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

In tional Application No
PCT/CH 01/00336

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date		
US 5302635 A	12-04-1994	DE 4039943 A	17-06-1992		
		AT 116593 T	15-01-1995		
		CS 9103790 A	16-09-1992		
		DE 59104152 D	16-02-1995		
		EP 0490056 A	17-06-1992		
		JP 4276407 A	01-10-1992		
		RU 2050273 C	20-12-1995		
		US 5358693 A	25-10-1994		
		US 5525281 A	11-06-1996	DE 4228016 C	31-03-1994
AT 178625 T	15-04-1999				
AU 677964 B	15-05-1997				
AU 4952193 A	15-03-1994				
BR 9306957 A	12-01-1999				
CA 2143291 A,C	03-03-1994				
CN 1084117 A,B	23-03-1994				
CZ 9500483 A	13-09-1995				
DE 59309503 D	12-05-1999				
DK 656032 T	18-10-1999				
WO 9404600 A	03-03-1994				
EP 0656032 A	07-06-1995				
ES 2131117 T	16-07-1999				
FI 950835 A	23-02-1995				
GR 3030189 T	31-08-1999				
JP 8500380 T	16-01-1996				
NO 950679 A	23-02-1995				
PL 307610 A	12-06-1995				
WO 9950340 A	07-10-1999			DE 19882437 T	24-08-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Internationales Aktenzeichen PCT/CH 01/00336
A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B29C47/10 B29C47/40 B29C47/76 B29C47/82 B29C47/84		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestzitat (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole) IPK 7 B29C		
Recherchierte aber nicht zum Mindestzitat gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) WPI Data, EPO-Internal, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 5 302 635 A (BRINKMANN HEINZ ET AL) 12. April 1994 (1994-04-12) Zusammenfassung Spalte 6, Zeile 19 - Spalte 7, Zeile 45 Anspruch 1; Abbildung 1	1-30
A	US 5 525 281 A (LOERCKS JUERGEN ET AL) 11. Juni 1996 (1996-06-11) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 20 Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 17 Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 46 Ansprüche 1-4, 10; Abbildungen	1-30
A	WO 99 50340 A (KATO MAKOTO ; HASEGAWA NAOKI (JP); SATO NORIO (JP); USUKI ARIMITSU) 7. Oktober 1999 (1999-10-07) Zusammenfassung; Abbildung 3	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonderes Dokument anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die gegnert ist eines Prioritätsanspruchs zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angesehen ist (wie angegeben) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung nicht allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung betrachtet wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Abschlußdatum des internationalen Rechercheberichts
21. August 2001		29/08/2001
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.O. Box 1 Patenten 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2000, Tx. 31 681 epo nl, Fax: (+31-70) 340-2016		Befähigter Bediensteter Jensen, K

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT				In ionales Akkordzeichen PCT/CH 01/00336	
Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung		
US 5302635 A	12-04-1994	DE 4039943 A	17-06-1992		
		AT 116593 T	15-01-1995		
		CS 9103790 A	16-09-1992		
		DE 59104152 D	16-02-1995		
		EP 0490056 A	17-06-1992		
		JP 4276407 A	01-10-1992		
		RU 2050273 C	20-12-1995		
		US 5358693 A	25-10-1994		
US 5525281 A	11-06-1996	DE 4228016 C	31-03-1994		
		AT 178625 T	15-04-1999		
		AU 677964 B	15-05-1997		
		AU 4952193 A	15-03-1994		
		BR 9306957 A	12-01-1999		
		CA 2143291 A,C	03-03-1994		
		CN 1084117 A,B	23-03-1994		
		CZ 9500483 A	13-09-1995		
		DE 59309503 D	12-05-1999		
		DK 656032 T	18-10-1999		
		WO 9404600 A	03-03-1994		
		EP 0656032 A	07-06-1995		
		ES 2131117 T	16-07-1999		
		FI 950835 A	23-02-1995		
		GR 3030189 T	31-08-1999		
		JP 8500380 T	16-01-1996		
		NO 950679 A	23-02-1995		
PL 307610 A	12-06-1995				
WO 9950340 A	07-10-1999	DE 19882437 T	24-08-2000		

Formblatt PCT/RS/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,S,G,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(72)発明者 インネレブナー・フェデリコ

スイス国、チューリヒ、アム・ベルトリ、12

Fターム(参考) 4F201 AA45 AA50 AB07 AB11 AB18 BA01 BC02 BC25 BK02 BK13
BK27 BK34
4F207 AA45 AA50 AB07 AB11 AB18 KA01 KK04 KK13 KK43 KK48
KL34