

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 6 月 7 日(07.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/073949 A1

- (51) 国際特許分類:
C05F 3/00 (2006.01) *A23K 1/18* (2006.01)
A01K 67/033 (2006.01) *B09B 3/00* (2006.01)
A23K 1/00 (2006.01) *C02F 11/02* (2006.01)
A23K 1/10 (2006.01) *C05F 1/00* (2006.01)
A23K 1/16 (2006.01) *C05F 9/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077506
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 29 日(29.11.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-264785 2010 年 11 月 29 日(29.11.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 B B B ジャパン (BBB Japan Corporation) [JP/JP]; 〒2860117 千葉県成田市三里塚光ヶ丘 1-4-29 Chiba (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 山口 弘一 (YAMAGUCHI Koichi) [JP/JP]; 〒2860117 千葉県成田市三里塚光ヶ丘 1-4-29 株式会社 B B B ジャパン内 Chiba (JP). 山口 竜 (YAMAGUCHI Ryu) [JP/JP]; 〒2860117 千葉県成田市三里塚光ヶ

丘 1-4-29 株式会社 B B B ジャパン内 Chiba (JP). 並木 俊幸 (NAMIKI Toshiyuki) [JP/JP]; 〒2891521 千葉県山武市松尾町本柏 3-1-90-1 Chiba (JP).

(74) 代理人: 小林 義孝 (KOBAYASHI Yoshitaka); 〒1050003 東京都港区西新橋 1 丁目 1-4 番 9 号 西新橋ビル Tokyo (JP).

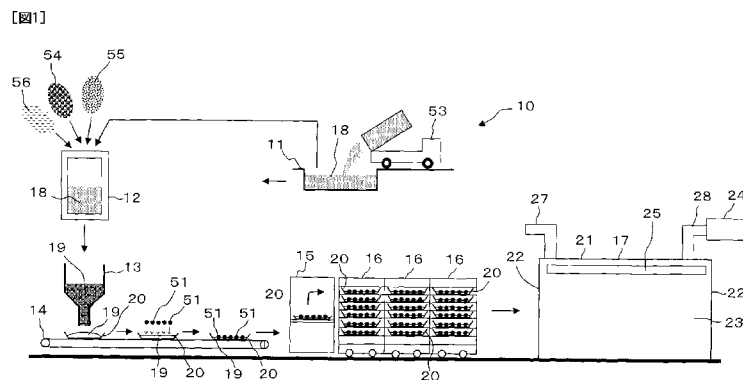
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING ORGANIC FERTILIZER

(54) 発明の名称: 有機肥料製造方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a method for manufacturing organic fertilizer, which can convert large quantities of livestock excrement into organic fertilizer efficiently and over a short period of time using housefly larvae. [Solution] This method for producing organic fertilizer comprises: a fodder preparation process in which rice hulls (54) and bean curd refuse (55), which promote the feeding habits of larvae, are mixed into excrement (18) to prepare fodder (19); a fodder storage process in which a predetermined quantity of fodder (19) is stored in a fodder storage tray (20); an egg introduction process in which housefly eggs (51) are introduced into the fodder (19) stored in the storage tray (20); and a fertilizer base material preparation process in which the fodder (19) stored in the storage tray (20) is fed to the larvae that have hatched from the eggs (51), thereby raising the larvae, and the fodder (19) is subjected to enzymatic breakdown inside the larvae in the process of raising the larvae, and is excreted from the larvae, to produce organic fertilizer.

(57) 要約:

[続葉有]



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

【課題】 イエバエの幼虫を利用して家畜の多量の排泄物を短期間に効率よく有機肥料に変えることができる有機肥料製造方法を提供する。 【解決手段】 有機肥料製造方法は、幼虫の食性を増進させるもみ殻 54、おから 55 を排泄物 18 に混合して餌食 19 を作る餌食作成プロセスと、所定量の餌食 19 を餌食収容トレー 20 に収容する餌食収容プロセスと、収容トレー 20 に収容された餌食 19 にイエバエの卵 51 を接種する卵接種プロセスと、収容トレー 20 に収容された餌食 19 を卵 51 から孵化した幼虫に食させて幼虫を飼育し、幼虫の飼育過程において餌食 19 が幼虫の体内で酵素分解されてその幼虫から排泄されることで有機肥料の肥料基材を作る肥料基材作成プロセスとを有する。

明 細 書

発明の名称：有機肥料製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、イエバエの幼虫を利用して家畜の排泄物から有機肥料を製造する有機肥料製造方法に関する。

背景技術

[0002] 悪臭を放つ不衛生な家畜の排泄物を未処理のまま自然界に投棄することは認められず、排泄物を所定期間養生させて無害化処理をした後、それを廃棄する必要がある。しかし、畜産規模の拡大に伴って大量に発生する家畜の排泄物を短期間に効率よく処理することは難しく、畜産農家にとって家畜の排泄物の処理が多大な負担となっている。そのような負担を軽減するための畜糞を処理する昆虫バイオ処理システムが提案されている（特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1に開示の昆虫バイオ処理システムは、畜糞が置かれる処理容器を順次搬送する処理容器搬送手段と、処理容器搬送手段により順次送られてくる空の処理容器に畜糞を供与する廃棄物供与手段と、畜糞が供与されて送られてくる処理容器中の未養生の畜糞にイエバエの卵または弱齢幼虫を付与する虫付与手段と、処理容器を多段に積み上げて必要な期間中保管して畜糞を養生する廃棄物養生手段と、養生中の処理容器より這い出してくるイエバエの幼虫または這い出した幼虫が変態して生じた蛹を回収する虫回収手段と、養生を済ませて処理容器搬送手段により順次送られてくる処理容器から養生済の畜糞を回収する廃棄物回収手段とを備えている。この昆虫バイオ処理システムでは、畜糞をイエバエの幼虫に食させることによってその畜糞を無害化または低害化にすることができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-11440号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 前記特許文献 1 に開示の昆虫バイオ処理システムは、畜糞をイエバエの幼虫に食させてその畜糞を無害化处理または低害化处理するが、畜糞のみを幼虫に食させた場合、幼虫の食性を増進させることが難しく、短期間に多量の畜糞进行处理することができない場合がある。また、幼虫の飼育条件が明確ではなく、飼育条件によっては卵の孵化率が低下し、幼虫の生存率が低下するとともに、幼虫の成長が遅れ、畜糞を効率よく処理することができない場合がある。

[0006] 本発明の目的は、イエバエの幼虫を利用して家畜の排泄物を短期間に効率よく有機肥料に変えることができる有機肥料製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 前記課題を解決するための本発明の前提は、イエバエの幼虫を利用して家畜の排泄物から有機肥料を製造する有機肥料製造方法である。

[0008] 前記前提における本発明の特徴は、有機肥料製造方法が、幼虫の食性を増進させる食性増進物を排泄物に混合して餌食を作る餌食作成プロセスと、所定量の餌食を所定容積の処理容器に収容する餌食収容プロセスと、処理容器に収容された餌食にイエバエの卵の複数個を接種する卵接種プロセスと、処理容器に収容された餌食を卵から孵化した幼虫に食させて幼虫を飼育し、幼虫の飼育過程において餌食が幼虫の体内で酵素分解されてその幼虫から排泄されることで有機肥料の肥料基材を作る肥料基材作成プロセスとを有することにある。

[0009] 本発明の一例としては、有機肥料製造方法が肥料基材作成プロセスによって作られた肥料基材にイエバエの成虫の死骸とイエバエの蛹の脱け殻とを加えて有機肥料を作る肥料作成プロセスを含む。

[0010] 本発明の他の一例としては、有機肥料製造方法が餌食を食して蛹変態期を迎えた幼虫の活発な蠕動離散習性を利用して幼虫と肥料基材とを分別する分

別プロセスを含む。

[0011] 本発明の他の一例として、卵接種プロセスでは、卵の複数個を餌食の表面に山盛りに接種する。

[0012] 本発明の他の一例としては、イエバエの幼虫が孵化直後の1齢幼虫と1回の脱皮後の2齢幼虫と2回の脱皮後の蛹変態前の3齢幼虫とに区分され、肥料基材作成プロセスでは、1齢幼虫を暗中で飼育し、3齢幼虫を照明中で飼育する。

[0013] 本発明の他の一例として、基材作成プロセスでは、2齢幼虫を暗中または薄明中で飼育する。

[0014] 本発明の他の一例としては、幼虫の活発な蠕動離散習性を利用した幼虫と肥料基材との分別が餌食に卵を接種してから4日目に始まって7日目に終了し、有機肥料製造方法が、餌食に卵を接種してから4日目に肥料基材から分別された幼虫群を殺処分する殺処分プロセスと、餌食に卵を接種してから5日目以降に肥料基材から分別された幼虫群を飼料に加工する飼料加工プロセスとを含む。

[0015] 本発明の他の一例としては、有機肥料製造方法が、餌食に卵を接種してから5日目以降の幼虫群から一部の幼虫を抽出し、抽出した幼虫を成虫に成長させ、それら成虫に産ませた次世代の卵を餌食に接種するリサイクルプロセスを含む。

[0016] 本発明の他の一例として、飼料加工プロセスでは、餌食に卵を接種してから5日目以降の幼虫群の97～98.5%を飼料に加工し、リサイクルプロセスでは、餌食に卵を接種してから5日目以降の幼虫群の1.5～3%を成虫に成長させる。

[0017] 本発明の他の一例として、有機肥料製造方法では、複数個の処理容器を上下方向へ積み重ねて飼育床を作り、飼育床の複数個を所定容積の飼育室に収納する。

[0018] 本発明の他の一例として、有機肥料製造方法では、飼育室内部の温度が27～31℃の範囲に維持され、飼育室内部の湿度が50～70%の範囲に維

持される。

[0019] 本発明の他の一例としては、餌食の全重量に対する排泄物の重量比が60～80重量%の範囲にあり、餌食の全重量に対する食性増進物の重量比が20～40重量%の範囲にある。

[0020] 本発明の他の一例としては、餌食の全重量に対する卵の重量比が0.002～0.004重量%の範囲にある。

[0021] 本発明の他の一例としては、食性増進物がもみ殻とおからとであり、食性増進物の全重量に対するもみ殻の重量比が10～15重量%の範囲にあり、食性増進物の全重量に対するおからの重量比が85～90重量%の範囲にある。

[0022] 本発明の他の一例として、餌食作成プロセスでは、排泄物に食物残渣が混入され、食物残渣が排泄物中において腐敗して餌食が作られる。

[0023] 本発明の他の一例としては、排泄物の全重量に対する食物残渣の重量比が10～50重量%の範囲にある。

[0024] 本発明の他の一例としては、家畜が豚と鶏との少なくとも一方である。

発明の効果

[0025] 本発明にかかる有機肥料製造方法によれば、幼虫の食性を増進させる食性増進物を家畜の排泄物に混合して餌食を作り、処理容器に収容されたその餌食をイエバエの幼虫に食させるから、幼虫の食性を増進させつつ、家畜の大量な排泄物を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材に変えることができる。なお、排泄物を焼却処分する場合、燃料を消費するのみならず、多量の二酸化炭素を排出し、環境に悪影響を与えることになり、また、排泄物を長期間養生して無害化处理する場合、長期間悪臭を放つとともに病原菌の繁殖原因となる場合があるが、この有機肥料製造方法は、家畜の排泄物を含む餌食が幼虫の体内で酵素分解されてその幼虫から排泄されることで有機肥料の肥料基材が作られるから、焼却処分する場合の燃料の消費がないことはもちろん、二酸化炭素を排出せず、環境に悪影響を与えることはなく、長期間の悪臭の発生や病原菌の繁殖もなく、イエバエの幼虫の食性を利用して排泄物を安

全に処理することができる。有機肥料製造方法は、肥料基材が豊富なキトサンを含むから、それら肥料基材から土壌改良や抗菌作用、植物の成長促進、植物の病気抑制効果、果実質の改良等に優れた有機肥料を作ることができる。

[0026] 肥料基材作成プロセスによって作られた肥料基材にイエバエの成虫の死骸とイエバエの蛹の脱け殻とを加えて有機肥料を作る肥料作成プロセスを含む有機肥料製造方法は、イエバエを余すところなくその全てを有機肥料の材料として使用することができ、材料の無駄を省くことができる。有機肥料製造方法は、イエバエの成虫の死骸やイエバエの蛹の脱け殻が豊富なキトサンを含むから、それらを肥料基材に加えることで、土壌改良や抗菌作用、植物の成長促進、植物の病気抑制効果、果実質の改良等に優れた有機肥料を作ることができる。

[0027] 餌食を食して蛹変態期を迎えた幼虫の活発な蠕動離散習性を利用して幼虫と肥料基材とを分別する分別プロセスを含む有機肥料製造方法は、幼虫が蛹変態する時に肥料基材から蠕動離散する習性を利用することで、イエバエの幼虫と肥料基材との人手を介した分別作業を省くことができ、手間と時間とをかけることなく、幼虫と肥料基材とを分離することができる。有機肥料製造方法は、肥料基材にイエバエの幼虫が残存することはなく、肥料基材のみを効率よく採集することができるのみならず、肥料基材からのイエバエの成虫の発生を防ぐことができる。

[0028] 卵接種プロセスにおいて、卵の複数個を餌食の表面に山盛りに接種する有機肥料製造方法は、自然界に存在するイエバエが培地に複数個の卵を山盛り状態に産卵し、それによって卵からの孵化率を高め、種の生存率を向上させていることから、同様に、卵の複数個を餌食の表面に山盛りに接種し、接種した卵から孵化する幼虫の孵化率を向上させることができ、イエバエの幼虫の生存率を向上させることができる。有機肥料製造方法は、卵から孵化する幼虫の孵化率が高いから、卵の無駄を省くことができ、必要最小限の卵を利用して家畜の排泄物を効率よく有機肥料の肥料基材に変えることができる。

[0029] イエバエの幼虫が孵化直後の1齢幼虫と1回の脱皮後の2齢幼虫と2回の脱皮後の蛹変態前の3齢幼虫とに区分され、肥料基材作成プロセスにおいて、1齢幼虫を暗中で飼育し、3齢幼虫を照明中で飼育する有機肥料製造方法は、1齢幼虫を暗中で飼育することでその幼虫を光によって刺激することがなく、1齢幼虫が餌食の下方へ潜り込むことや餌食の内部に隠れてしまうことを防ぐことができ、幼虫に餌食の表面からそれを食させることができる。有機肥料製造方法は、幼虫に餌食をその表面から食させることができるから、餌食の残存率を低下させることができ、幼虫に餌食の大部分を食させることができる。有機肥料製造方法は、3齢幼虫を照明中で飼育するから、蛹変態期を迎えた幼虫の走光性を利用して幼虫と肥料基材とを確実に分別することができる。

[0030] 基材作成プロセスにおいて、2齢幼虫を暗中または薄明中で飼育する有機肥料製造方法は、2齢幼虫を暗中または薄明中で飼育することでその幼虫を光によって刺激することがなく、2齢幼虫が餌食の下方へ潜り込むことや餌食の内部に隠れてしまうことを防ぐことができ、幼虫に餌食の表面からそれを食させることができる。有機肥料製造方法は、幼虫に餌食をその表面から食させることができるから、餌食の残存率を低下させることができ、幼虫に餌食の大部分を食させることができる。

[0031] 餌食に卵を接種してから4日目に肥料基材から分別された幼虫群を殺処分する殺処分プロセスと、餌食に卵を接種してから5日目以降に肥料基材から分別された幼虫群を飼料に加工する飼料加工プロセスとを含む有機肥料製造方法は、4日目に肥料基材から分別された幼虫群を殺処分することで、他の種類の昆虫の幼虫が紛れ込んでいたとしても他の昆虫の幼虫を幼虫群から排除することができるから、この方法で利用するイエバエの幼虫のみを抽出することができ、イエバエの幼虫のみを使用した飼料を製造することができる。有機肥料製造方法は、5日目以降に肥料基材から分別された幼虫群を飼料に加工するから、他の種類の昆虫の幼虫を排除した状態で、この方法で利用するイエバエの幼虫のみから作られた飼料を製造することができる。有機肥

料製造方法は、イエバエの幼虫を飼料にすることで、抗菌性タンパク質を豊富に含んだ高タンパクの飼料を作ることができるとともに、成長促進や耐力増強、肉質向上等に優れた飼料を作ることができる。

[0032] 餌食に卵を接種してから5日目以降の幼虫群から一部の幼虫を抽出し、抽出した幼虫を成虫に成長させ、それら成虫に産ませた次世代の卵を餌食に接種するリサイクルプロセスを含む有機肥料製造方法は、幼虫群の一部を成長させた成虫に次世代の卵を産ませ、その卵を利用して排泄物を肥料基材に変えるから、イエバエの卵を外部から新たに調達する必要はなく、半永久的なサイクルでイエバエを利用することができ、低コストで肥料基材を作ることができる。

[0033] 飼料加工プロセスにおいて、餌食に卵を接種してから5日目以降の幼虫群の97～98.5%を飼料に加工し、リサイクルプロセスにおいて、餌食に卵を接種してから5日目以降の幼虫群の1.5～3%を成虫に成長させる有機肥料製造方法は、必要最小限の量の卵をリサイクルに使用しつつ、卵から孵化した3齢幼虫群の97～98.5%を飼料に加工するから、大量の飼料を作ることができる。有機肥料製造方法は、3齢幼虫群の1.5～3%を成虫に成長させ、それら成虫に産ませた卵を再び排泄物の処理に使用するから、半永久的なサイクルでイエバエを利用することができ、低コストで肥料基材を作ることができる。

[0034] 複数個の処理容器を上下方向へ積み重ねて飼育床を作り、飼育床の複数を所定容積の飼育室に収納する有機肥料製造方法は、複数個の処理容器を利用するとともに、複数の飼育床を利用することで、一度に大量の排泄物を短期間に効率よく肥料基材に変えることができ、大量の排泄物を安全に処理することができる。有機肥料製造方法は、一度に大量の幼虫を飼育することができ、大量の飼料を作ることができるとともに、大量の肥料基材を作ることができる。

[0035] 飼育室内部の温度が27～31℃の範囲に維持され、飼育室内部の湿度が50～70%の範囲に維持される有機肥料製造方法は、飼育室内部の温度を

前記範囲に維持するとともに、飼育室内部の湿度を前記範囲に維持することで、イエバエにとっての飼育室の環境を最適にすることができる。有機肥料製造方法は、卵からの幼虫の孵化を促進させて羽化率を向上させることができ、環境悪化による幼虫の死亡を防いで生存率を向上させることができる。有機肥料製造方法は、イエバエの卵や幼虫をその成長過程において確実に生存させることができ、卵や幼虫の生存率を向上させることができるのみならず、幼虫を利用して家畜の排泄物を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材に変えることができる。

[0036] 餌食の全重量に対する排泄物の重量比が60～80重量%の範囲にあり、餌食の全重量に対する食性増進物の重量比が20～40重量%の範囲にある有機肥料製造方法は、排泄物の重量比が前記範囲にあるとともに、食性増進物の重量比が前記範囲にあるから、幼虫の食性を増進させることができ、大量な排泄物を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材に変えることができる。有機肥料製造方法は、二酸化炭素を排出せず、環境に悪影響を与えることはなく、長期間の悪臭の発生や病原菌の繁殖もなく、イエバエの幼虫の食性を利用して家畜の排泄物を安全に処理することができる。

[0037] 餌食の全重量に対する前記卵の重量比が0.002～0.004重量%の範囲にある有機肥料製造方法は、卵の重量比が前記重量%未満では卵から孵化した幼虫が少なく、幼虫に餌食の大部分を食させることができず、多量の餌食が残存し、餌食の大部分を肥料基材に変えることが難しい。また、卵の重量比が前記重量%を超過すると、卵から孵化した幼虫が多すぎ、餌食不足となって幼虫の成長が遅れてしまい、排泄物を効率よく処理することができない。しかし、この方法では卵の重量比が前記範囲にあるから、餌食と卵から孵化した幼虫の数とのバランスがとれ、卵から孵化した幼虫が餌食不足にならず、卵を無駄にすることなく、卵から孵化したイエバエの幼虫の食性を利用して餌食を短期間に食させることができ、多量の餌食が残存することなく、排泄物を効率よく有機肥料の肥料基材に変えることができる。

[0038] 食性増進物がもみ殻とおからとであり、食性増進物の全重量に対するもみ

殻の重量比が10～15重量%の範囲にあり、食性増進物の全重量に対するおからの重量比が85～90重量%の範囲にある有機肥料製造方法は、食性増進物としてもみ殻とおからとを利用し、もみ殻の重量比が前記範囲にあるとともに、おからの重量比が前記範囲にあるから、幼虫の食性を増進させることができ、大量な排泄物を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材に変えることができる。有機肥料製造方法は、二酸化炭素を排出せず、環境に悪影響を与えることはなく、長期間の悪臭の発生や病原菌の繁殖もなく、イエバエの幼虫の食性を利用して家畜の排泄物を安全に処理することができる。

[0039] 餌食作成プロセスにおいて、排泄物に食物残渣が混合され、食物残渣が排泄物中において腐敗して餌食が作られる有機肥料製造方法は、家畜の排泄物とともに人間が出す大量の食物残渣（残飯）を処理することができ、大量に廃棄される食物残渣を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材に変えることができる。なお、食物残渣を焼却処分する場合、燃料を消費するのみならず、多量の二酸化炭素を排出し、環境に悪影響を与えることになり、また、食物残渣を長期間養生して無害化処理する場合、長期間悪臭を放つとともに病原菌の発生原因となる場合があるが、この有機肥料製造方法は、食物残渣を含む餌食が幼虫の体内で酵素分解されてその幼虫から排泄されることで有機肥料の肥料基材が作られるから、焼却処分する場合の燃料の消費がないことはもちろん、二酸化炭素を排出せず、環境に悪影響を与えることはなく、長期間の悪臭の発生や病原菌の繁殖もなく、イエバエの幼虫の食性を利用して食物残渣を安全に処理することができる。

[0040] 排泄物の全重量に対する食物残渣の重量比が10～50重量%の範囲にある有機肥料製造方法は、食物残渣の重量比が前記範囲にあるから、大量に廃棄される食物残渣を家畜の排泄物とともに短期間に効率よく有機肥料の肥料基材に変えることができる。有機肥料製造方法は、食物残渣を含む餌食が幼虫の体内で酵素分解されてその幼虫から排泄されることで有機肥料の肥料基材が作られるから、焼却処分する場合の燃料の消費がないことはもちろん、二酸化炭素を排出せず、環境に悪影響を与えることはなく、長期間の悪臭の

発生や病原菌の繁殖もなく、イエバエの幼虫の食性を利用して食物残渣を安全に処理することができる。

[0041] 家畜が豚と鶏との少なくとも一方である有機肥料製造方法は、大量に排泄される豚や鶏の排泄物を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材に変えることができる。有機肥料製造方法は、豚や鶏の排泄物を含む餌食が幼虫の体内で酵素分解されてその幼虫から排泄されることで有機肥料の肥料基材が作られるから、イエバエの幼虫の食性を利用して豚や鳥の排泄物を安全に処理することができる。

図面の簡単な説明

- [0042] [図1]一例として示す有機肥料製造設備の概略構成図。
[図2]複数の飼育床を収容した飼育室の側面図。
[図3]有機肥料製造方法において利用する餌食収容トレーの斜視図。
[図4]図3の部分拡大図。
[図5]有機肥料製造方法の手順の一例を示すフロー図。
[図6]飼育室の照度の変化を表す図。
[図7]複数個の餌食収容トレーを積み重ねた飼育床の側面図。
[図8]図7の飼育床における餌食収容トレーの上面図。
[図9]1齢幼虫または2齢幼虫が餌食を食している状態の飼育床の側面図。
[図10]図9の飼育床における餌食収容トレーの上面図。
[図11]3齢幼虫が採集箱に落下する状態を示す飼育床の側面図。
[図12]図11の飼育床における餌食収容トレーの上面図。
[図13]他の一例として示す有機肥料製造設備の概略構成図。

発明を実施するための形態

[0043] 一例として示す有機肥料製造設備の概略構成図である図1等の添付の図面を参照し、本発明に係る有機肥料製造方法の詳細を説明すると、以下のとおりである。なお、図2は、複数の飼育床16を収容した飼育室17の側面図であり、図3は、有機肥料製造方法において利用する餌食収容トレー20の斜視図である。図4は、図3の収容トレー20の凸部45を示す部分拡大図

である。図3では、前後方向を矢印X1、横方向を矢印X2で示し、上下方向を矢印X3で示す。

[0044] 有機肥料製造方法は、図1に示す有機肥料製造設備10において実施され、イエバエの幼虫50（図9参照）を利用して家畜の排泄物18から有機肥料を製造する。有機肥料製造方法は、有機肥料製造設備10を利用して餌食作成プロセス、餌食収容プロセス、卵接種プロセス、肥料基材作成プロセス、分別プロセス、肥料作成プロセス、殺処分プロセス、飼料加工プロセスを実行する。

[0045] イエバエの種類としては、「*Musca Domestica*」を使用することが好ましい。前記種類のイエバエの幼虫50は、短期間に大量の餌を食べる習性を有するとともに、短期間に蛹に変態し、蛹から成虫に羽化する。家畜として豚や鶏を例示することができるが、他の家畜（牛、馬、羊等）の排泄物の処理にこの方法を利用することもでき、家畜の排泄物のみならず、食物残渣を含む排泄物の処理にこの方法を利用することもできる。

[0046] 有機肥料製造設備10は、原料受入ピット11、攪拌機12、定量切出機、コンベアー13、ベルトコンベアー14、昇降リフター15、飼育床16、飼育室17を備えている。原料受入ピット11は、搬送された排泄物18を一時的に貯留する設備であり、図示していないが、悪臭の放出を防止するためのシャッターを有する。攪拌機12は、原料受入ピット11の下流側に配置され、排泄物18と食性増進物とを攪拌混合して餌食19を作る。定量切出機13は、餌食19を計量し、設定量の餌食19を餌食収容トレー20（処理容器）に載せる。昇降リフター15は、餌食収容トレー20の上下方向へ積み上げ、飼育床16の組み立てに使用する。

[0047] 飼育室17は、天井21と周壁22とに囲繞された所定容積の内部気密空間23と、気密空間23の温度および湿度を調節可能な空調機24と、気密空間23の明るさを調光可能な照明装置25とから形成されている。飼育室17は、図2に示すように、その内部気密空間25に複数の飼育床16を挿脱可能に収容可能であり、施解錠可能な開閉扉26（図7参照）を備えてい

る。飼育室 17 の天井 21 には、換気ダクト 27 が連結されている。

[0048] 空調機 24 や照明装置 25 は、インターフェイスを介してコントローラ（制御装置）（図示せず）に接続されている。空調機 24 は、飼育室 17 の天井 21 から延びるダクト 28 を介して飼育室 17 に連結されている。空調機 24 は、飼育室 17 の内部気密空間 23 の換気を行い、コントローラからの指示にしたがって気密空間 23 の温度を上昇または下降させるとともに、気密空間 23 の湿度を上昇または下降させる。照明装置 25 は、飼育室 17 の天井 21 近傍の内部気密空間 23 に設置され、コントローラからの指示にしたがって気密空間 23 の明るさを調節（調光）する。

[0049] 飼育床 16 を飼育室 17 に收容すると、照明装置 25 が飼育床 16 の上方であって、最上部に位置する餌食收容トレイ 20 の後記する前後部 36, 37 の先端部分 39, 43 近傍に位置する。照明装置 25 には、蛍光灯または LED 照明が使用されている。コントローラは、中央処理部（CPU または MPU）とメモリとを有するコンピュータである。コントローラには、テンキーユニットやディスプレイ等の入出力装置がインターフェイスを介して接続されている。

[0050] コントローラには、内部気密空間 23 に設置された温度センサ（図示せず）および湿度センサ（図示せず）がインターフェイスを介して接続され、気密空間 23 に設置された照度センサ（図示せず）がインターフェイスを介して接続されている。コントローラのメモリには、内部気密空間 23 の設定温度や設定湿度、設定照度が格納されている。設定温度や設定湿度、設定照度は、テンキーユニットを介して自由に設定することができる。温度センサは、内部気密空間 23 の温度を測定し、実測温度をコントローラに出力する。湿度センサは、内部気密空間 23 の湿度を測定し、実測湿度をコントローラに出力する。照度センサは、内部気密空間 23 の照度を測定し、実測照度をコントローラに出力する。

[0051] コントローラは、温度センサから出力された実測温度とあらかじめ設定された設定温度とを比較し、実測温度が設定温度の範囲内に入るように、フィ

ードバック制御を行う。具体的には、実測温度が設定温度の範囲外にある場合、実測温度と設定温度との誤差を解消するフィードバック信号を空調機 24 に出力し、空調機 24 をフィードバック制御（インバータ制御）して内部気密空間 23 の温度を設定温度に維持する。

[0052] コントローラは、湿度センサから出力された実測湿度とあらかじめ設定された設定湿度とを比較し、実測湿度が設定湿度の範囲内に入るように、フィードバック制御を行う。具体的には、実測湿度が設定湿度の範囲外にある場合、実測湿度と設定湿度との誤差を解消するためのフィードバック信号を空調機 24 に出力し、空調機 24 をフィードバック制御して内部気密空間 23 の湿度を設定湿度に維持する。コントローラは、照度センサから出力された実測照度とあらかじめ設定された設定照度とを比較し、実測照度が設定照度になるように、照明装置 25 の照度を制御する。

[0053] 飼育床 16 は、採集箱 29（図 7 参照）と、複数個の餌食収容トレイ 20 と、採集箱 29 およびそれら収容トレイ 20 を着脱可能に支持する固定枠 30（図 7 参照）とから形成されている。採集箱 29 は、固定枠 30 の内側に配置され、最下位に配置された餌食収容トレイ 20 の下方に位置している。採集箱 29 は、平面形状が矩形の収容凹部 31 と、収容凹部 31 の周縁につながる傾斜壁 32 とを有する。傾斜壁 32 は、収容凹部 31 から外方へ向かって上下方向上方へ傾斜している。餌食収容トレイ 20 は、固定枠 30 の内側に配置され、上下方向へ等間隔離間して並んでいる。採集箱 29 やそれら餌食収容トレイ 20 は、熱硬化性合成樹脂や熱可塑性合成樹脂等のプラスチック、アルミやジュラルミン等の金属から作られている。

[0054] 餌食収容トレイ 20 は、図 3 に示すように、平面形状が矩形の底壁 33 と、底壁 33 の両側縁から上下方向へ垂直に起立する両側壁 34 とを有する。底壁 33 は、水平に延びる中央部 35 と、中央部 35 から前後方向前方へ延びる前部 36 と、中央部 35 から前後方向後方へ延びる後部 37 とを有する。前部 36 は、中央部 35 の側に位置する基端部分 38 が中央部 35 につながり、基端部分 38 の反対側に位置する先端部分 39 が両側壁 34 の上部に

つながっている。前部 3 6 は、基端部分 3 8 から先端部分 3 9 に向かって上下方向上方へ所定角度で傾斜している。前部 3 6 には、その基端部分 3 8 から先端部分 3 9 に向かって上下方向上方へ所定角度で登り勾配に傾斜する斜面 4 0 が形成されている。前部 3 6 の先端部分 3 9 には、図 4 に示すように、横方向へ等間隔離間して並ぶ複数の凸部 4 1 が形成されている。それら凸部 4 1 の間には、斜面 4 0 が位置している。

[0055] 後部 3 7 は、中央部 3 5 の側に位置する基端部分 4 2 が中央部 3 5 につながり、基端部分 4 2 の反対側に位置する先端部分 4 3 が両側壁 3 4 の上部につながっている。後部 3 7 は、基端部分 4 2 から先端部分 4 3 に向かって上下方向上方へ所定角度で傾斜している。後部 3 7 には、基端部分 4 2 から先端部分 4 3 に向かって上下方向上方へ所定角度で登り勾配に傾斜する斜面 4 4 が形成されている。後部 3 7 の先端部分 4 3 には、横方向へ等間隔離間して並ぶ複数の凸部 4 5 が形成されている。それら凸部 4 5 の間には、斜面 4 4 が位置している。

[0056] 両側壁 3 4 の上部には、上下方向上方へ凸となる位置決め凸部 4 6 が形成されている。両側壁 3 4 の下部には、上下方向上方へ凹んでいて位置決め凸部 4 6 を着脱可能に嵌合させる位置決め凹部 4 7 が形成されている。餌食収容トレー 2 0 では、底壁 3 3 とそれら側壁 3 4 とから所定容積の餌食収容凹部 5 7 が画成されている。餌食収容トレー 2 0 の餌食収容凹部 5 7 には、そこに餌食 1 9 を敷き詰めるときの目安となる目安線 4 8 が表示されている。

[0057] 餌食収容凹部 5 7 には、横方向へ等間隔離間して前後方向へ直状に延びる 3 個の仕切板 4 9 a ~ 4 9 c が設置されている。仕切板 4 9 a, 4 9 c は、底壁 3 3 の前部 3 6 の先端部分 3 9 から中央部 3 5 に向かって延び、中央部 3 5 の中央に達している。仕切板 4 9 b は、底壁 3 3 の後部 3 7 の先端部分 4 3 から中央部 3 5 に向かって延び、中央部 3 5 の中央に達している。なお、仕切板の個数を図示の 3 個に限定するものではなく、4 個以上の仕切板が餌食収容凹部 5 7 に設置されていてもよい。

[0058] 餌食収容トレー 2 0 は、固定枠 3 0 の内側に配置固定された状態で、6 個

のそれらが上下方向へ等間隔離間した状態で積み重なっている。なお、飼育床 16 における餌食収容トレイ 20 の個数に特に限定はなく、7 個以上の収容トレイ 20 が積み重なっていてもよい。餌食収容トレイ 20 では、上方に位置する収容トレイ 20 の位置決め凸部 46 が下方に位置する収容トレイ 20 の位置決め凹部 47 に嵌合し、それら収容トレイ 20 どうしが上下方向へ固定されている。

[0059] 図 5 は、有機肥料製造方法の手順の一例を示すフロー図であり、図 6 は、飼育室 17 の照度の変化を表す図である。図 7 は、複数個の餌食収容トレイ 20 を積み重ねた飼育床 16 の側面図であり、図 8 は、図 7 の飼育床 16 における餌食収容トレイ 20 の上面図である。図 9 は、1 齢幼虫 50 a または 2 齢幼虫 50 b が餌食 19 を食している状態の飼育床 16 の側面図であり、図 10 は、図 9 の飼育床 16 における餌食収容トレイ 20 の上面図である。図 11 は、3 齢幼虫 50 c が採集箱 29 に落下する状態を示す飼育床 16 の側面図であり、図 12 は、図 11 の飼育床 16 における餌食収容トレイ 20 の上面図である。図 7, 8 では、餌食収容トレイ 20 に餌食 19 が収容され、その餌食 19 の表面に卵 51 が接種されている。図 11, 12 は、幼虫 50 c によって食された餌食 19 の一部が肥料基材 52 に変わっている。なお、図 7, 9, 11 では、仕切板 49 a ~ 49 c や空調機 24 の図示を省略している。

[0060] 図 1 の有機肥料製造設備 10 を利用して有機肥料を製造する手順を説明すると、以下のとおりである。なお、以下の手順では排泄物 18 として豚の糞尿を例に説明する。各地の養豚場において飼育されている豚の排泄物 18 (糞尿) が輸送車 53 (バキュームカー) によって集められ、排泄物 18 が有機肥料製造設備 10 に搬送される。排泄物 18 は、輸送車 53 から原料受入ピット 11 に移され、原料受入ピット 11 においてプール (貯留) される。次に、ベルトコンベアー (図示せず) を利用して所定量の排泄物 18 が原料受入ピット 11 から攪拌機 12 に投入される。排泄物 18 の他に、攪拌機 12 にはもみ殻 54 (食性増進物) およびおから 55 (食性増進物) が投入さ

れ、それらが攪拌機 12 において攪拌混合されて餌食 19 が作られる（餌食作成プロセス）。

[0061] 食性増進物（もみ殻 54 およびおから 55）は、イエバエの幼虫 50 の食性を増進させる他、排泄物 18 の水分調節材としても機能する。排泄物 18 が水分を多く含む場合、食性増進物の投入量（混合量）を多くする。排泄物 18 の水分が不足している場合は、食性増進物とともに排泄物 18 に水 56 を加える。この有機肥料製造方法では、食性増進物や水 56 を排泄物 18 に混入することで、餌食 19 の水分含有量を調節し、餌食 19 の粘度（硬度）を調節している。なお、食性増進物には、もみ殻 54 とおから 55 とのうちの少なくとも一方を利用することができる。また、食性増進物には、もみ殻 54 やおから 55 の他に、酒粕、踏込粕、みりん粕、コーヒー粕、焼酎粕、ビール粕、菜種粕、パイン粕、紅茶粕、ワイン粕、デンプン粕を利用することができる。

[0062] 餌食 19 の全重量に対する排泄物 18 の重量比は、60～80 重量%の範囲にある。排泄物 18 の重量比が 60 重量%未満では、排泄物 18 の処理に時間を要し、多量の排泄物 18 を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材 52 に変えることができない。排泄物 18 の重量比が 80 重量%を超過すると、餌食 19 に対する食性増進物の重量比が低下し、幼虫 50 の食性を増進させることができず、大部分の排泄物 18 を幼虫 50 に食させることが難しく、多量の排泄物 18 が残存する場合があります、多量の排泄物 18 を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材 52 に変えることができない。この有機肥料製造方法では、餌食 19 の全重量に対する排泄物 18 の重量比が前記範囲にあるから、幼虫 50 の食性を増進させつつ、多量の排泄物 18 を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材 52 に変えることができる。

[0063] 餌食 19 の全重量に対する食性増進物の重量比は、20～40 重量%の範囲にある。食性増進物の重量比が 20 重量%未満では、餌食 19 に対して食性増進物が少なく、幼虫 50 の食性を増進させることができず、多量の排泄物 18 を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材 52 に変えることができない。

。食性増進物の重量比が40重量%を超過すると、餌食19に対する排泄物18の重量比が低下し、排泄物18の処理に時間を要し、多量の排泄物18を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材52に変えることができない。また、餌食19の水分が減少し、餌食19の粘度が必要以上に増加して餌食19が硬化し、幼虫50が円滑に餌食19を食することができない場合がある。この有機肥料製造方法では、餌食19の全重量に対する食性増進物の重量比が前記範囲にあるから、幼虫50の食性を増進させることができ、多量の排泄物18を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材52に変えることができる。なお、食性増進物としてもみ殻54やおから55以外の物を使用する場合、餌食19の全重量に対する食性増進物の重量比を20～40重量%の範囲に調節する。

[0064] 食性増進物としてもみ殻54とおから55とを利用する場合、おから55は水分調節の役割を有するものの食性増進効果が大きく、もみ殻54は食性増進効果を有するものの水分調節の役割が大きいことから、食性増進物の全重量に対するもみ殻54の重量比を10～15重量%の範囲とし、食性増進物の全重量に対するおから55の重量比を85～90重量%の範囲とする。もみ殻54の重量比が15重量%を超過し、おから55の重量比が85重量%未満では、幼虫50の食性を十分に増進させることが難しく、多量の排泄物18を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材52に変えることが難しい。この有機肥料製造方法では、食性増進物の全重量に対するもみ殻54やおから55の重量比が前記範囲にあるから、幼虫50の食性を十分に増進させることができ、多量の排泄物18を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材52に変えることができる。

[0065] 攪拌機12に排泄物18と食性増進物（もみ殻54、おから55）とを投入し（水56を投入する場合がある）、それらを攪拌混合して餌食19を作った後、餌食19が攪拌機12から定量切出機13に移される。定量切出機13では、餌食19が計量され、設定量の餌食19がその排出口から排出される。定量切出機13の排出口から排出された設定量の餌食19は、切出機

13の下方に位置する餌食収容トレー20に落下し、ベルトコンベアー14に載置された収容トレー20の餌食収容凹部57に収容される（餌食収容プロセス）。餌食19は、餌食収容トレー20の目安線48に合わせて略平坦に均される。

[0066] 餌食19が収容された餌食収容トレー20は、ベルトコンベアー14によって定量切出機13から昇降リフター15に移動する。餌食収容トレー20がベルトコンベアー14上を定量切出機13から昇降リフター15に移動する過程において、所定量のイエバエの卵51の複数個が餌食19の表面に接種される（卵接種プロセス）。卵接種プロセスでは、卵51を餌食19の表面全域に均一に散布するのではなく、図7に示すように、卵51の複数個を餌食19の表面であって底壁33の中央部35や前後部36, 37に横方向へ略等間隔離間させた状態で山盛りに接種する。自然界に存在するイエバエが培地に複数個の卵を山盛り状態に産卵し、それによって卵からの孵化率を高め、種の生存率を向上させていることから、同様に、卵51の複数個を餌食19の表面に山盛りに接種する。これにより、接種した卵51から孵化する幼虫50の孵化率を向上させることができ、幼虫50の生存率を向上させることが可能となる。

[0067] 卵接種プロセスでは、餌食19の全重量に対する卵51の重量比が0.002~0.004重量%の範囲にある。卵51の重量比が0.002重量%未満では、卵51から孵化した幼虫50が少なく、幼虫50に餌食19の大部分を食させることができず、多量の餌食19が残存し、餌食19の大部分を肥料基材52に変えることが難しい。卵51の重量比が0.004重量%を超過すると、卵51から孵化した幼虫50が多すぎ、餌食19不足となって幼虫50の成長が遅れてしまい、排泄物18を効率よく処理することができない。この有機肥料製造方法では、卵51の重量比が前記範囲にあるから、餌食19と卵51から孵化した幼虫50の数とのバランスがとれ、卵51から孵化した幼虫50が餌食19不足にならず、卵51を無駄にすることなく、卵51から孵化した幼虫50を利用して餌食19を短期間に食させるこ

とができ、多量の餌食 19 が残存することなく、排泄物 18 を効率よく有機肥料の肥料基材 52 に変えることができる。

[0068] 卵 51 を接種した後、餌食収容トレー 20 が昇降リフター 15 によって上下方向へ積み重ねられ、階層構造の飼育床 16 が作られる。飼育床 16 は、図 2 に示すように、その複数が飼育室 17 の内部気密空間 23 に収容される。飼育室 17 にはレール 58 が敷設されており、そのレール 58 に飼育床 16 の車輪 59 が嵌合し、飼育室 17 に飼育床 16 が走行可能に固定される。

[0069] なお、図 2 では 3 つの飼育床 16 が飼育室 17 に収容されているが、飼育床 16 の数を 3 つに限定するものではなく、4 つ以上の飼育床 16 が飼育室 17 に収容される場合もある。飼育床 16 を飼育室 17 に収容した後、扉 26 が閉められ、その扉 26 が施錠される。なお、飼育床 16 の飼育室 17 への収容時では、空調機 24 や照明装置 25、コントローラが稼動している。

[0070] コントローラは、温度センサから出力された実測温度と設定温度とを比較しつつ、空調機 24 を介して飼育室 17 の内部気密空間 23 の温度を設定温度に維持し、湿度センサから出力された実測湿度と設定湿度とを比較しつつ、空調機 24 を介して気密空間 23 の湿度を設定湿度に維持する。コントローラは、飼育室 17 の内部気密空間 23 の温度を 27℃～31℃の範囲に維持し、気密空間 23 の湿度を 50～70%の範囲に維持する。内部気密空間 23 の温度が 27℃未満では、卵 51 の孵化が遅れるとともに、幼虫 50 の成長が遅れ、多量の排泄物 18 を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材 52 に変えることができない。内部気密空間 23 の温度が 31℃を超過すると、暑さで卵 51 の孵化率が低下し、幼虫 50 の数が少なくなるとともに、孵化した幼虫 50 が死ぬ場合があり、排泄物 18 を処理することができない場合がある。

[0071] 飼育室 17 の内部気密空間 23 の湿度が 50%未満では、卵 51 の孵化率が低下し、幼虫 50 の数が少なくなるとともに、幼虫 50 の成長が遅れ、多量の排泄物 18 を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材 52 に変えることができない。内部気密空間 23 の湿度が 70%を超過すると、幼虫 50 の食欲

が低下し、幼虫 5 0 が罹患し易くなって幼虫 5 0 が死ぬ場合があり、排泄物 1 8 を処理することができない場合がある。有機肥料製造方法は、内部気密空間 2 3 の温度を前記範囲に維持するとともに、気密空間 2 3 の湿度を前記範囲に維持することで、卵 5 1 からの幼虫 5 0 の孵化を促進することができ、幼虫 5 0 の成長を促進することができるとともに、卵 5 1 や幼虫 5 0 をその成長過程において確実に生存させることができ、卵 5 1 の孵化率や幼虫 5 0 の生存率を向上させることができる。

[0072] 飼育室 1 7 では、卵 5 1 を餌食 1 9 に接種して 1 日目に卵 5 1 から幼虫 5 0 が孵化する。卵 5 1 から孵化した幼虫 5 0 は、孵化直後の 1 齢幼虫 5 0 a、1 回の脱皮後の 2 齢幼虫 5 0 b、2 回の脱皮後の蛹変態前の 3 齢幼虫 5 0 c に区分される。1 齢幼虫 5 0 a は、卵 5 1 を接種してから 2 日目までの幼虫 5 0 a であり、2 齢幼虫 5 0 b は、卵 5 1 を接種してから 2 日目の後の 1 日目まで（卵 5 1 を接種してから 3 日目）の幼虫 5 0 b である。3 齢幼虫 5 0 c は、卵 5 1 を接種してから 3 日目の後の 1 日目から 3 日目まで（卵 5 1 を接種してから 4 日目～7 日目）の幼虫 5 0 c である。それら幼虫 5 0 a～5 0 c は、餌食収容トレイ 2 0 に収容された餌食 1 9 を餌として成長する。

[0073] この有機肥料製造方法では、餌食 1 9 を幼虫 5 0 a～5 0 c に食させて幼虫 5 0 a～5 0 c を飼育し、幼虫 5 0 a～5 0 c が餌食 1 9 を餌として成長する飼育過程において、餌食 1 9 が幼虫 5 0 a～5 0 c の体内で酵素分解されてその幼虫 5 0 a～5 0 c から排泄されることで、餌食 1 9（家畜の排泄物 1 8）が有機肥料の肥料基材 5 2 に変わる（肥料基材作成プロセス）。なお、幼虫 5 0 a～5 0 c が食べ残した餌食 1 9 は、発酵によって肥料基材 5 2 の一部となる。肥料基材作成プロセスでは、図 6 に示すように、暗闇の飼育室 1 7 a において 1 齢幼虫 5 0 a を暗中で飼育し、暗闇または薄明かりの飼育室 1 7 b において 2 齢幼虫 5 0 b を暗闇または薄明中で飼育するとともに、明るい飼育室 1 7 c において 3 齢幼虫 5 0 c を照明中で飼育する。

[0074] コントローラは、卵 5 1 を接種してから 2 日目まで照明装置 2 5 を点灯させることなく、飼育室 1 7 a を暗闇にし、卵 5 1 から 1 齢幼虫 5 0 a までを

暗闇で飼育する。なお、飼育室 17 は外部から光が差し込まない構造に作られている。有機肥料製造方法は、1 齢幼虫 50 a を暗中（暗闇）で飼育することで、その幼虫 50 a を光によって刺激することがなく、1 齢幼虫 50 a が餌食 19 の下方へ潜り込むことや餌食 19 の内部に隠れてしまうことを防ぐことができ、幼虫 50 a に餌食 19 の表面からそれを食させることができる。

[0075] コントローラは、卵 51 を接種してから 2 日目の後の 1 日目まで（卵 51 を接種してから 3 日目）照明装置 25 を点灯させることなく、飼育室 17 b を暗闇にし、2 齢幼虫 50 b を暗中（暗闇）で飼育し、または、照明装置 25 を点灯させて飼育室 17 b を薄明かりにし、2 齢幼虫 50 b を薄明中で飼育する。有機肥料製造方法は、2 齢幼虫 50 b を暗中または薄明中で飼育することでその幼虫 50 b を光によって刺激することがなく、2 齢幼虫 50 b が餌食 19 の下方へ潜り込むことや餌食 19 の内部に隠れてしまうことを防ぐことができ、幼虫 50 b に餌食 19 の表面からそれを食させることができる。

[0076] コントローラは、卵 51 を接種してから 3 日目の後の 1 日目から 3 日目まで（卵 51 を接種してから 4 日目～7 日目）照明装置 25 を点灯させて飼育室 17 c を明るくし、3 齢幼虫 50 c を照明中で飼育する。照明装置 25 からの光は、餌食収容トレイ 20 の前後部 36, 37 の先端部分 39, 43 を照らし、3 齢幼虫 50 c の収容トレイ 20 の前後部 36, 37 の先端部分 39, 43 への移動を促進する。餌食 19 の大部分を幼虫 50 が食べた後、幼虫 50 が 3 齢幼虫 50 c となり、蛹変態時期を迎える。3 齢幼虫 50 c は、それが蛹変態する時に離散習性（蠕動離散習性）を有する。すなわち、蛹になる場所を求めて活発に蠕動する。

[0077] 蛹変態時期を迎えた 3 齢幼虫 50 c は、蛹になる場所を求めて活発に蠕動離散し、餌食収容トレイ 20 の底壁 33 を動き回りながら、その走光性によって、照明装置 25 に導かれ、底壁 33 の中央部 35 から斜面 40, 44 を這い上がり、中央部 35 から前後部 36, 37 の先端部分 39, 43 に向か

って移動する。前後部 36, 37 の先端部分 39, 43 に移動した 3 齢幼虫 50c は、図 11, 12 に示すように、前後部 36, 37 の先端部分 39, 43 に形成された凸部 41, 45 の間の斜面 40, 44 に入り、その斜面 40, 44 をさらに這い上がって前後部 36, 37 の先端を乗り越えて、前後部 36, 37 の先端から採集箱 29 に向かって落下する。

[0078] なお、底壁 33 の中央部 35 から両側壁 34 に向かった 3 齢幼虫 50c は、仕切板 49a~49c に突き当たり、仕切板 49a~49c に沿って底壁 33 の中央部 35 から斜面 40, 44 を這い上がり、中央部 35 から前後部 36, 37 の先端部分 39, 43 に向かって移動し、前後部 36, 37 の先端を乗り越えて採集箱 29 に向かって落下する。または、両側壁 34 に突き当たり、両側壁 34 に沿って底壁 33 の中央部 35 から斜面 40, 44 を這い上がり、中央部 35 から前後部 36, 37 の先端部分 39, 43 に向かって移動し、前後部 36, 37 の先端を乗り越えて採集箱 29 に向かって落下する。

[0079] 有機肥料製造方法では、蛹変態時期を迎えた 3 齢幼虫 50c が餌食収容トレイ 20 の前後部 36, 37 の先端から採集箱 29 に落下するから、3 齢幼虫 50c の習性を利用して幼虫 50c と肥料基材 52 とが分別される（分別プロセス）。この方法は、3 齢幼虫 50c の習性を利用することで、人手を介すことなく幼虫 50c と肥料基材 52 とを分離することができる。また、3 齢幼虫 50c を照明中で飼育することで、蛹変態期を迎えた幼虫 50c の走光性を利用し、幼虫 50c と肥料基材 52 とを確実に分別することができる。

[0080] 有機肥料製造方法では、3 齢幼虫 50c と肥料基材 52 との分別が餌食 19 に卵 51 を接種してから 4 日目に始まって 7 日目に終了する。したがって、最長 7 日で卵 51 から蛹変態前の 3 齢幼虫 50c に育つ。この方法では、餌食 19 に卵 51 を接種してから 4 日目に肥料基材 52 から分別された 3 齢幼虫 50c のグループを殺処分する（殺処分プロセス）。殺処分プロセスでは、餌食 19 に卵 51 を接種してから 4 日目の 3 齢幼虫 50c を採集箱 29

から取り出し、それら幼虫 50 c を焼却処分する。家畜の排泄物 18 にはこの方法で利用するイエバエの幼虫 50 のみならず、他の種類の昆虫の幼虫が紛れ込んでいる場合があるが、4 日目に肥料基材 52 から分別された 3 齢幼虫 50 c のグループを殺処分することで、排泄物 18 に紛れ込んでいる他の種類の昆虫の幼虫をこの方法において利用するイエバエの幼虫 50 のグループから排除することができる。

[0081] なお、餌食 19 に卵 51 を接種してから 4 日目に肥料基材 52 から分別された 3 齢幼虫 50 c のグループを殺処分する理由は、餌食 19 に卵 51 を接種する以前に、排泄物 18 には他の昆虫の幼虫が潜んでおり、幼虫として既に成長していることから、4 日目には蛹になる直前の終齢幼虫になっている場合が多く、4 日目の幼虫のグループを殺処分することで、他の昆虫の幼虫と一緒に排除することができるからである。

[0082] 有機肥料製造方法では、餌食 19 に卵 51 を接種してから 5 日目以降に有機肥料 52 から分別された 3 齢幼虫 50 c のグループのうちの 95 ~ 99 %、好ましくは 97 ~ 98.5 % の幼虫 50 c を飼料に加工するとともに（飼料加工プロセス）、残余の 1 ~ 5 %、好ましくは 1.5 ~ 3 % の幼虫 50 c を抽出し、それら幼虫 50 c を成虫に成長させ、それら成虫 50 c から成長した成虫に次世代の卵 51 を産ませる（リサイクルプロセス）。

[0083] 飼料加工プロセスでは、それら 3 齢幼虫 50 c を湯煎処理した後、脱水処理して冷凍保存する。または、それら幼虫 50 c を湯煎処理した後、脱水処理、乾燥処理し、常温保存する。あるいは、それら幼虫 50 c を湯煎処理した後、脱水処理、乾燥処理、粉末処理し、常温保存する。飼料加工プロセスによって作られた飼料は、ペットフードに混入したり、魚類の餌や鳥の餌として利用される。

[0084] 有機肥料製造方法は、5 日目以降に肥料基材 52 から分別された 3 齢幼虫 50 c のグループを飼料に加工するから、他の種類の昆虫の幼虫を排除した状態で、この方法で利用するイエバエの幼虫 50 のみから作られた飼料を製造することができる。また、イエバエの幼虫 50 を飼料にすることで、抗菌

性タンパク質を豊富に含んだ高タンパクの飼料を作ることができるとともに、成長促進や耐力増強、肉質向上等に優れた飼料を作ることができる。

[0085] リサイクルプロセスでは、3 齢幼虫 50 c を採集箱 29 に収容したまま、空調機 24 を利用して飼育室 17 の内部気密空間 23 の温度を設定温度（27～31℃）に維持しつつ、気密空間 23 の湿度を設定湿度（50～70％）に維持し、残余の幼虫 50 c を蛹に変態させる。次に、蛹を採集箱 29 から回収し、蛹を飼育ゲージ（図示せず）に移し、蛹をイエバエの成虫に羽化させる。羽化した後の蛹の脱け殻は飼育ゲージから回収される。蛹から羽化したそれらイエバエに餌を与え、イエバエを飼育しつつ、イエバエに産卵させることで、次世代の卵 51 を収集する。なお、イエバエの成虫の死骸は飼育ゲージから回収される。次世代の卵 51 を餌食 19 に接種することで、その卵 51 から孵化した幼虫 50 に排泄物 18 を処理させる。

[0086] 有機肥料製造方法は、3 齢幼虫 50 c のグループから抜き出した残余の幼虫 50 c を成長させたイエバエの成虫に次世代の卵 51 を産ませ、その卵 51 を利用して排泄物 18 を肥料基材 52 に変えるから、イエバエの卵 51 を外部から新たに調達する必要はなく、半永久的なサイクルでイエバエを利用することができ、低コストで肥料基材 52 を作ることができる。

[0087] 肥料基材作成プロセスによって作られた肥料基材 52 は、餌食収容トレー 20 から回収され、乾燥機（図示せず）に投入される。乾燥機には、肥料基材 52 の他に、蛹の脱け殻とイエバエの成虫の死骸とが投入される。肥料基材 52 や蛹の脱け殻、イエバエの成虫の死骸は、乾燥機において所定温度、所定時間攪拌混合されるとともに乾燥される。肥料基材作成プロセスでは、肥料基材 52 や蛹の脱け殻、イエバエの成虫の死骸を混合して有機肥料が作られる。有機肥料は、計量された後、袋詰めされる。

[0088] 有機肥料製造方法は、イエバエを余すところなくその全てを有機肥料の材料として使用することができ、材料の無駄を省くことができる。有機肥料製造方法は、イエバエの成虫の死骸やイエバエの蛹の脱け殻が豊富なキトサンを含むから、それらを肥料基材 52 に加えることで、土壌改良や抗菌作用、

植物の成長促進、植物の病気抑制効果、果実質の改良等に優れた有機肥料を作ることができる。

[0089] 有機肥料製造方法は、イエバエの幼虫50の食性を増進させる食性増進物を家畜の排泄物18に混合して餌食19を作り、餌食収容トレー20に収容されたその餌食19を幼虫50a～50cに食させるから、幼虫50a～50cの食性を増進させつつ、家畜の大量な排泄物18を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材52に変えることができる。なお、排泄物18を焼却処分する場合、燃料を消費するのみならず、多量の二酸化炭素を排出し、環境に悪影響を与えることになり、また、排泄物118を長期間養生して無害化处理する場合、長期間悪臭を放つとともに病原菌の繁殖原因となる場合があるが、この有機肥料製造方法は、家畜の排泄物18を含む餌食19が幼虫50a～50cの体内で酵素分解されてその幼虫50a～50cから排泄されることで有機肥料の肥料基材52が作られるから、焼却処分する場合の燃料の消費がないことはもちろん、二酸化炭素を排出せず、環境に悪影響を与えることはなく、長期間の悪臭の発生や病原菌の繁殖もなく、幼虫50a～50cの食性を利用して排泄物18を安全に処理することができる。

[0090] 図13は、他の一例として示す有機肥料製造設備10の概略構成図である。図13の有機肥料製造設備10が図1のそれと異なるところは、原料受入ピット11に貯留された排泄物18に食物残渣60が混入される点にあり、その他の構成は図1の有機肥料製造設備10と同一であるから、図1と同一の符号を付すとともに、図1の説明を援用し、この有機肥料製造設備10のその他の構成の詳細な説明は省略する。

[0091] 図13の有機肥料製造設備10は、原料受入ピット11、攪拌機12、定量切出機、コンベアー13、ベルトコンベアー14、昇降リフター15、飼育床16、飼育室17を備えている。原料受入ピット11においてプール（貯留）されている排泄物に食物残渣60（残飯）が混入され、食物残渣60が排泄物18中において腐敗する。食物残渣60が腐敗した後、所定量の排泄物18と食物残渣60とが原料受入ピット11から攪拌機12に投入され

る。排泄物 18 と食物残渣 60 との他に、攪拌機 12 にはもみ殻 54（食性増進物）およびおから 55（食性増進物）が投入され、それらが攪拌機 12 において攪拌混合されて餌食 19 が作られる（餌食作成プロセス）。排泄物 18 や食物残渣 60 の水分が不足している場合は、食性増進物とともに排泄物 18 に水 56 を加える。

[0092] なお、排泄物 18 の全重量に対する食物残渣 60 の重量比は、10～50 重量%の範囲にある。食物残渣 60 の重量比が 10 重量%未満では、食物残渣 60 の処理量が少なく、多量の食物残渣 60 を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材 52 に変えることができない。食物残渣 60 の重量比が 50 重量%を超過すると、食物残渣 60 を排泄物 18 中において腐敗させるまでに長期間を要し、餌食 19 を短期間に作ることが難しい。また、排泄物の処理量が低下し、排泄物を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材 52 に変えることができない。有機肥料製造方法は、食物残渣 60 の重量比が前記範囲にあるから、家畜の排泄物 18 とともに人間が出す大量の食物残渣 60 を処理することができ、大量に廃棄される食物残渣 60 を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材 52 に変えることができる。

[0093] 餌食 19 の全重量に対する排泄物 18 の重量比や餌食 19 の全重量に対する食性増進物の重量比、食性増進物の全重量に対するもみ殻 54 の重量比、食性増進物の全重量に対するおから 55 の重量比は、図 1 の有機肥料製造設備 10 のそれらと同一である。

[0094] 排泄物 18、食物残渣 60、食性増進物（もみ殻 54、おから 55）を攪拌機 12 において攪拌混合して餌食 19 を作った後、定量切出機 13 において餌食 19 が計量され、設定量の餌食 19 がその排出口から排出される。餌食 19 は、切出機 13 の下方に位置する餌食収容トレー 20 に落下し、ベルトコンベアー 14 に載置された収容トレー 20 の餌食収容凹部 57 に収容される（餌食収容プロセス）。餌食 19 は、餌食収容トレー 20 の目安線 48 に合わせて略平坦に均される。

[0095] 餌食 19 が収容された餌食収容トレー 20 は、ベルトコンベアー 14 によ

って昇降リフター 15 に移動する。餌食収容トレー 20 がベルトコンベアー 14 上を移動する過程において、所定量のイエバエの卵 51 の複数個が餌食 19 の表面に接種される（卵接種プロセス）。卵接種プロセスでは、卵 51 の複数個を餌食 19 の表面であって底壁 33 の中央部 35 に横方向へ略等間隔離間させた状態で山盛りに接種する（図 7 援用）。餌食 19 の全重量に対する卵 51 の重量比は、図 1 の有機肥料製造設備 10 のそれと同一である。

[0096] 卵 51 を接種した後、餌食収容トレー 20 が昇降リフター 15 によって上下方向へ積み重ねられ、階層構造の飼育床 16 が作られる。飼育床 16 は、その複数が飼育室 17 の内部気密空間 23 に収容される（図 2 援用）。コントローラは、温度センサから出力された実測温度と設定温度とを比較しつつ、空調機 24 を介して飼育室 17 の内部気密空間 23 の温度を設定温度に維持し、湿度センサから出力された実測湿度と設定湿度とを比較しつつ、空調機 24 を介して気密空間 23 の湿度を設定湿度に維持する。飼育室 17 の内部気密空間 23 の温度は、27～31℃の範囲に維持され、気密空間 23 の湿度は、50～70%の範囲に維持される。

[0097] 餌食 19 を幼虫 50a～50c に食させて幼虫 50a～50c を飼育し、幼虫 50a～50c が餌食 19 を餌として成長する飼育過程において、餌食 19 が幼虫 50a～50c の体内で酵素分解されてその幼虫 50a～50c から排泄されることで、餌食 19（家畜の排泄物 18 および食物残渣 60）が有機肥料の肥料基材 52 に変わる（肥料基材作成プロセス）。なお、幼虫 50a～50c が食べ残した餌食 19 は、発酵によって肥料基材 52 の一部となる。肥料基材作成プロセスでは、暗闇の飼育室 17a において 1 齢幼虫 50a を暗中で飼育し、暗闇または薄明かりの飼育室 17b において 2 齢幼虫 50b を暗かまたは薄明中で飼育するとともに、明るい飼育室 17c において 3 齢幼虫 50c を照明中で飼育する（図 6 援用）。

[0098] 蛹変態時期を迎えた 3 齢幼虫 50c は、蛹になる場所を求めて活発に蠕動離散し、餌食収容トレー 20 の底壁 33 を動き回りながら、その走光性によって、照明装置 25 に導かれ、底壁 33 の中央部 35 から斜面 40, 44 を

這い上がり、中央部 35 から前後部 36, 37 の先端部分 39, 43 に向かって移動する。3 齢幼虫 50c は、前後部 36, 37 の先端部分 39, 43 に形成された凸部 41, 45 の間の斜面 40, 44 に入り、その斜面 40, 44 をさらに這い上がって前後部 36, 37 の先端を乗り越えて、前後部 36, 37 の先端から採集箱 29 に向かって落下する（図 11, 12 援用）。

[0099] 蛹変態時期を迎えた 3 齢幼虫 50c が餌食収容トレイ 20 の前後部 36, 37 の先端から採集箱 29 に落下するから、3 齢幼虫 50c の習性を利用して幼虫 50c と肥料基材 52 とが分別される（分別プロセス）。有機肥料製造方法では、餌食 19 に卵 51 を接種してから 4 日目に肥料基材 52 から分別された 3 齢幼虫 50c のグループを殺処分する（殺処分プロセス）。殺処分プロセスでは、餌食 19 に卵 51 を接種してから 4 日目の 3 齢幼虫 50c を採集箱 29 から取り出し、それら幼虫 50c を焼却処分する。

[0100] 有機肥料製造方法では、餌食 19 に卵 51 を接種してから 5 日目以降に有機肥料 52 から分別された 3 齢幼虫 50c のグループのうちの 95～99%、好ましくは 97～98.5% の幼虫 50c を飼料に加工するとともに（飼料加工プロセス）、残余の 1～5%、好ましくは 1.5～3% の幼虫 50c を抜き出し、それら幼虫 50c を成虫に成長させ、それら成虫 50c から成長した成虫に次世代の卵 51 を産ませる（リサイクルプロセス）。

[0101] 飼料加工プロセスでは、それら 3 齢幼虫 50c を湯煎処理した後、脱水処理して冷凍保存する。または、それら幼虫 50c を湯煎処理した後、脱水処理、乾燥処理し、常温保存する。あるいは、それら幼虫 50c を湯煎処理した後、脱水処理、乾燥処理、粉末処理し、常温保存する。飼料加工プロセスによって作られた飼料は、ペットフードに混入したり、魚類の餌や鳥の餌として利用される。

[0102] リサイクルプロセスでは、空調機 24 を利用して飼育室 17 の内部気密空間 23 の温度を設定温度（27～31℃）に維持しつつ、気密空間 23 の湿度を設定湿度（50～70%）に維持し、残余の幼虫 50c を蛹に変態させる。次に、蛹を採集箱 29 から回収し、蛹を飼育ゲージに移し、蛹をイエバ

エの成虫に羽化させる。羽化した後の蛹の脱け殻は飼育ゲージから回収される。蛹から羽化したそれらイエバエに餌を与え、イエバエを飼育しつつ、イエバエに産卵させることで、次世代の卵51を収集する。なお、イエバエの成虫の死骸は飼育ゲージから回収される。次世代の卵51を餌食19に接種することで、その卵51から孵化した幼虫50に排泄物18を処理させる。

[0103] 肥料基材作成プロセスによって作られた肥料基材52や蛹の脱け殻、イエバエの成虫の死骸は、餌食収容トレー20から回収され、乾燥機に投入される。肥料基材52や蛹の脱け殻、イエバエの成虫の死骸は、乾燥機において所定温度、所定時間攪拌混合されるとともに乾燥され、有機肥料が作られる。有機肥料は、計量された後、袋詰めされる。

[0104] 図13の有機肥料製造設備10において実施される有機肥料製造方法は、図1の有機肥料製造設備10において実施される有機肥料製造方法が有する効果に加え、以下の効果を有する。有機肥料製造方法は、餌食19に排泄物18と食物残渣60とが含まれ、その餌食19がイエバエの幼虫50によって処理されるから、家畜の排泄物18とともに人間が出す大量な食物残渣60（残飯）を処理することができ、大量に廃棄される食物残渣60を短期間に効率よく有機肥料の肥料基材52に変えることができる。

[0105] なお、食物残渣60を焼却処分する場合、燃料を消費するのみならず、多量の二酸化炭素を排出し、環境に悪影響を与えることになり、また、食物残渣60を長期間養生して無害化処理する場合、長期間悪臭を放つとともに病原菌の発生原因となる場合があるが、この有機肥料製造方法は、食物残渣60を含む餌食19が幼虫50の体内で酵素分解されてその幼虫50から排泄されることで有機肥料の肥料基材52が作られるから、焼却処分する場合の燃料の消費がないことはもちろん、二酸化炭素を排出せず、環境に悪影響を与えることはなく、長期間の悪臭の発生や病原菌の繁殖もなく、イエバエの幼虫50の食性を利用して排泄物18や食物残渣60を安全に処理することができる。

符号の説明

- [0106] 1 0 有機肥料製造設備
- 1 6 飼育床
- 1 7 飼育室
- 1 8 排泄物
- 1 9 餌食
- 2 0 餌食収容トレー（処理容器）
- 2 3 内部気密空間
- 2 4 空調機
- 2 5 照明装置
- 2 9 採集箱
- 3 0 固定枠
- 3 3 底壁
- 3 4 両側壁
- 3 5 中央部
- 3 6 前部
- 3 7 後部
- 5 0 幼虫
- 5 0 a 1 齢幼虫
- 5 0 b 2 齢幼虫
- 5 0 c 3 齢幼虫
- 5 1 卵
- 5 2 肥料基材
- 5 4 もみ殻（食性増進物）
- 5 5 おから（食性増進物）

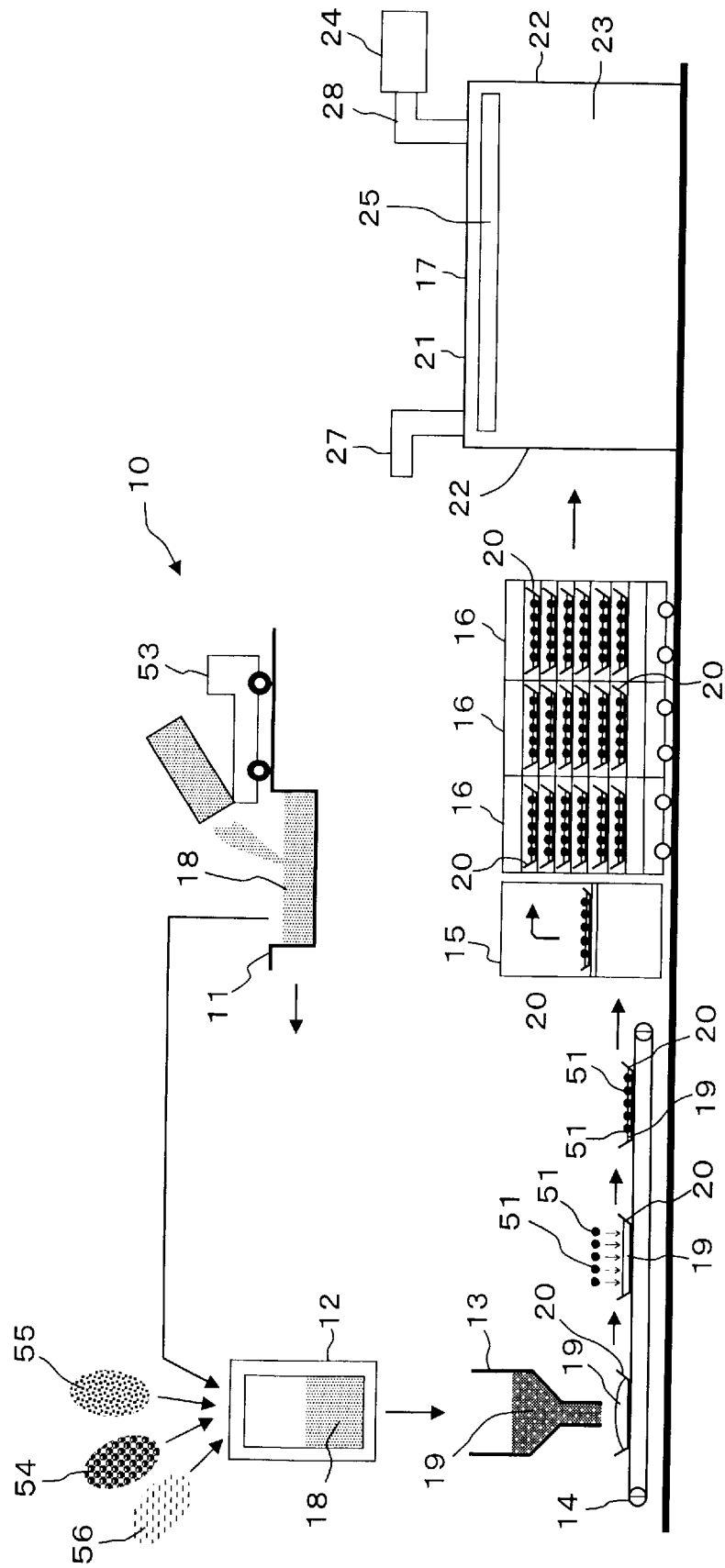
請求の範囲

- [請求項1] イエバエの幼虫を利用して家畜の排泄物から有機肥料を製造する有機肥料製造方法において、
- 前記有機肥料製造方法が、前記幼虫の食性を増進させる食性増進物を前記排泄物に混合して餌食を作る餌食作成プロセスと、所定量の前記餌食を所定容積の処理容器に収容する餌食収容プロセスと、前記処理容器に収容された前記餌食に前記イエバエの卵の複数個を接種する卵接種プロセスと、前記処理容器に収容された餌食を前記卵から孵化した幼虫に食させて該幼虫を飼育し、前記幼虫の飼育過程において前記餌食が幼虫の体内で酵素分解されてその幼虫から排泄されることで前記有機肥料の肥料基材を作る肥料基材作成プロセスとを有することを特徴とする有機肥料製造方法。
- [請求項2] 前記有機肥料製造方法が、前記肥料基材作成プロセスによって作られた前記肥料基材に前記イエバエの成虫の死骸と該イエバエの蛹の脱け殻とを加えて前記有機肥料を作る肥料作成プロセスを含む請求項1記載の有機肥料製造方法。
- [請求項3] 前記有機肥料製造方法が、前記餌食を食して蛹変態期を迎えた前記幼虫の活発な蠕動離散習性を利用して該幼虫と前記肥料基材とを分別する分別プロセスを含む請求項1または請求項2に記載の有機肥料製造方法。
- [請求項4] 前記卵接種プロセスでは、前記卵の複数個を前記餌食の表面に山盛りに接種する請求項1ないし請求項3いずれかに記載の有機肥料製造方法。
- [請求項5] 前記イエバエの幼虫が、孵化直後の1齢幼虫と1回の脱皮後の2齢幼虫と2回の脱皮後の蛹変態前の3齢幼虫とに区分され、前記肥料基材作成プロセスでは、前記1齢幼虫を暗中で飼育し、前記3齢幼虫を照明中で飼育する請求項1ないし請求項4いずれかに記載の有機肥料製造方法。

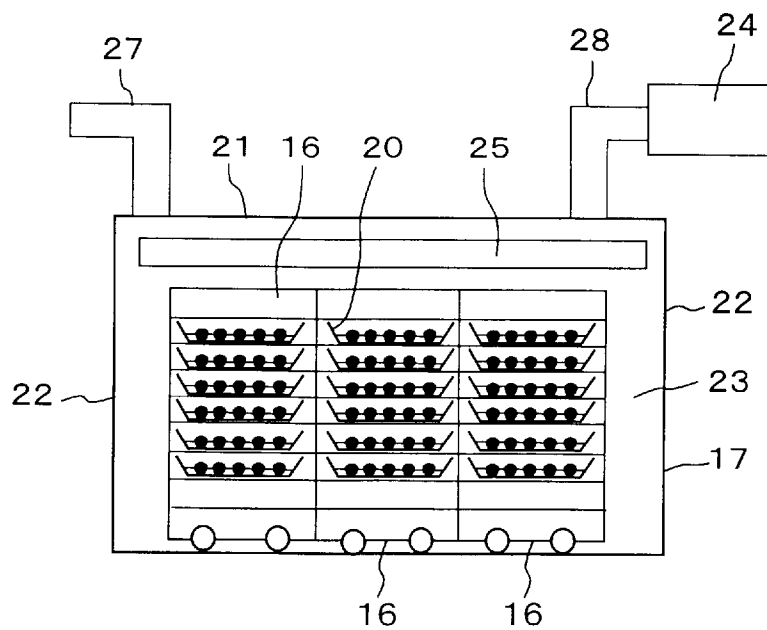
- [請求項6] 前記基材作成プロセスでは、前記2齢幼虫を暗中または薄明中で飼育する請求項5記載の有機肥料製造方法。
- [請求項7] 前記幼虫の活発な蠕動離散習性を利用した該幼虫と前記肥料基材との分別が、前記餌食に前記卵を接種してから4日目に始まって7日目に終了し、前記有機肥料製造方法が、前記餌食に前記卵を接種してから4日目に前記肥料基材から分別された幼虫群を殺処分する殺処分プロセスと、前記餌食に前記卵を接種してから5日目以降に前記肥料基材から分別された幼虫群を飼料に加工する飼料加工プロセスとを含む請求項3ないし請求項6いずれかに記載の有機肥料製造方法。
- [請求項8] 前記有機肥料製造方法が、前記餌食に前記卵を接種してから5日目以降の幼虫群から一部の幼虫を抽出し、抽出した幼虫を成虫に成長させ、それら成虫に産ませた次世代の卵を前記餌食に接種するリサイクルプロセスを含む請求項7記載の有機肥料製造方法。
- [請求項9] 前記飼料加工プロセスでは、前記餌食に前記卵を接種してから5日目以降の幼虫群の97～98.5%を飼料に加工し、前記リサイクルプロセスでは、前記餌食に前記卵を接種してから5日目以降の幼虫群の1.5～3%を成虫に成長させる請求項8記載の有機肥料製造方法。
- [請求項10] 前記有機肥料製造方法では、複数個の前記処理容器を上下方向へ積み重ねて飼育床を作り、前記飼育床の複数を所定容積の飼育室に収納する請求項1ないし請求項9いずれかに記載の有機肥料製造方法。
- [請求項11] 前記有機肥料製造方法では、前記飼育室内部の温度が27～31℃の範囲に維持され、前記飼育室内部の湿度が50～70%の範囲に維持される請求項10記載の有機肥料製造方法。
- [請求項12] 前記餌食の全重量に対する前記排泄物の重量比が、60～80重量%の範囲にあり、前記餌食の全重量に対する前記食性増進物の重量比が、20～40重量%の範囲にある請求項1ないし請求項11いずれかに記載の有機肥料製造方法。

- [請求項13] 前記餌食の全重量に対する前記卵の重量比が、0.002～0.004重量%の範囲にある請求項1ないし請求項12いずれかに記載の有機肥料製造方法。
- [請求項14] 前記食性増進物が、もみ殻とおからとであり、前記食性増進物の全重量に対する前記もみ殻の重量比が、10～15重量%の範囲にあり、前記食性増進物の全重量に対する前記おからの重量比が、85～90重量%の範囲にある請求項1ないし請求項13いずれかに記載の有機肥料製造方法。
- [請求項15] 前記餌食作成プロセスでは、前記排泄物に食物残渣が混入され、前記食物残渣が前記排泄物中において腐敗して前記餌食が作られる請求項1ないし請求項14いずれかに記載の有機肥料製造方法。
- [請求項16] 前記排泄物の全重量に対する前記食物残渣の重量比が、10～50重量%の範囲にある請求項15記載の有機肥料製造方法。
- [請求項17] 前記家畜が、豚と鶏との少なくとも一方である請求項1ないし請求項16いずれかに記載の有機肥料製造方法。

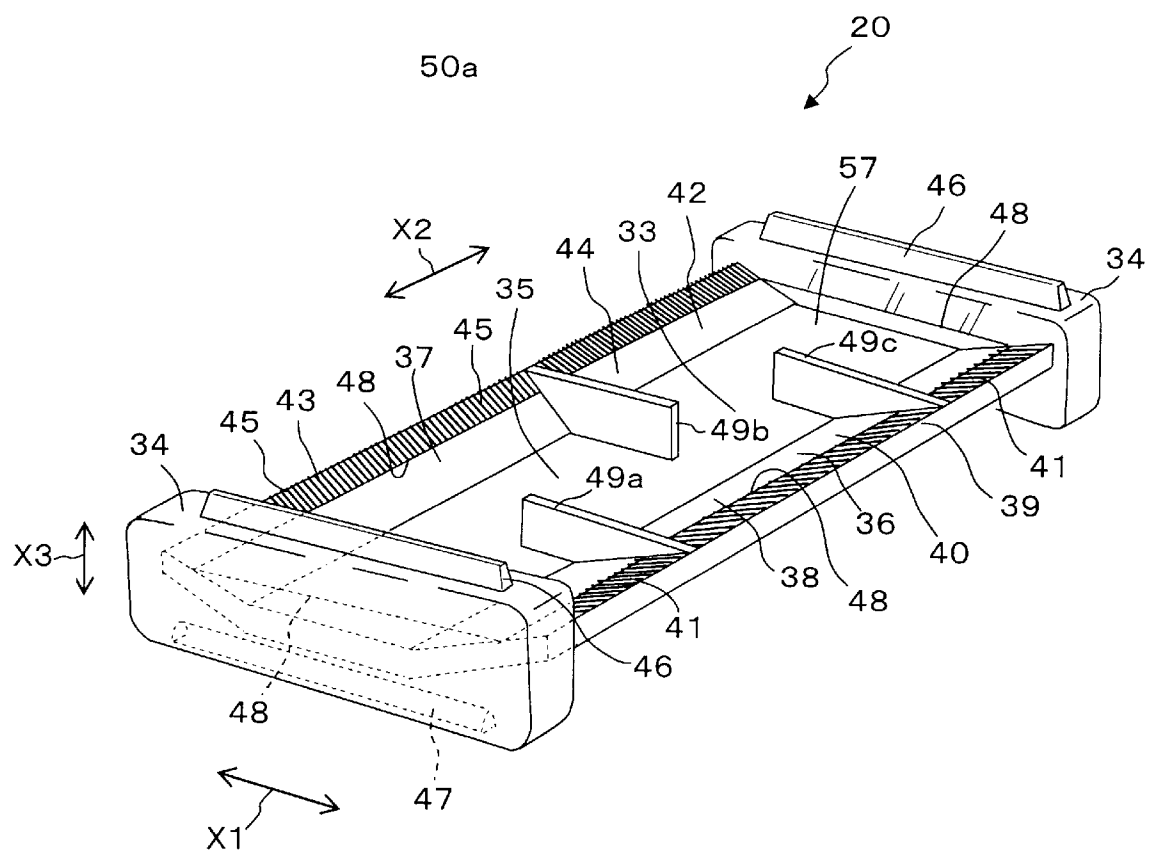
[図1]



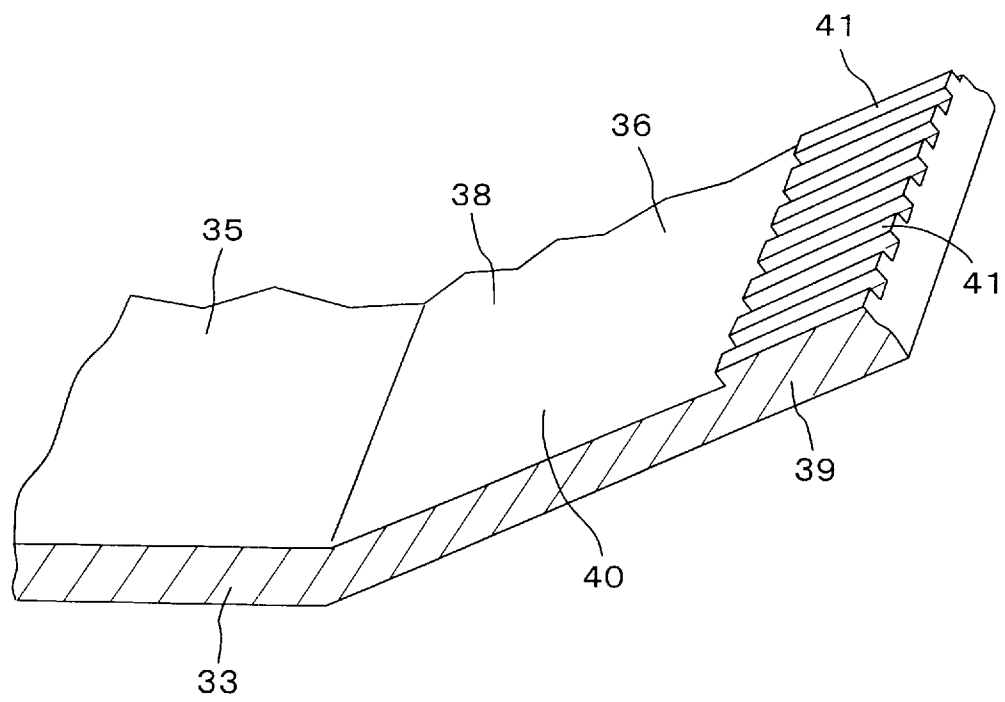
[図2]



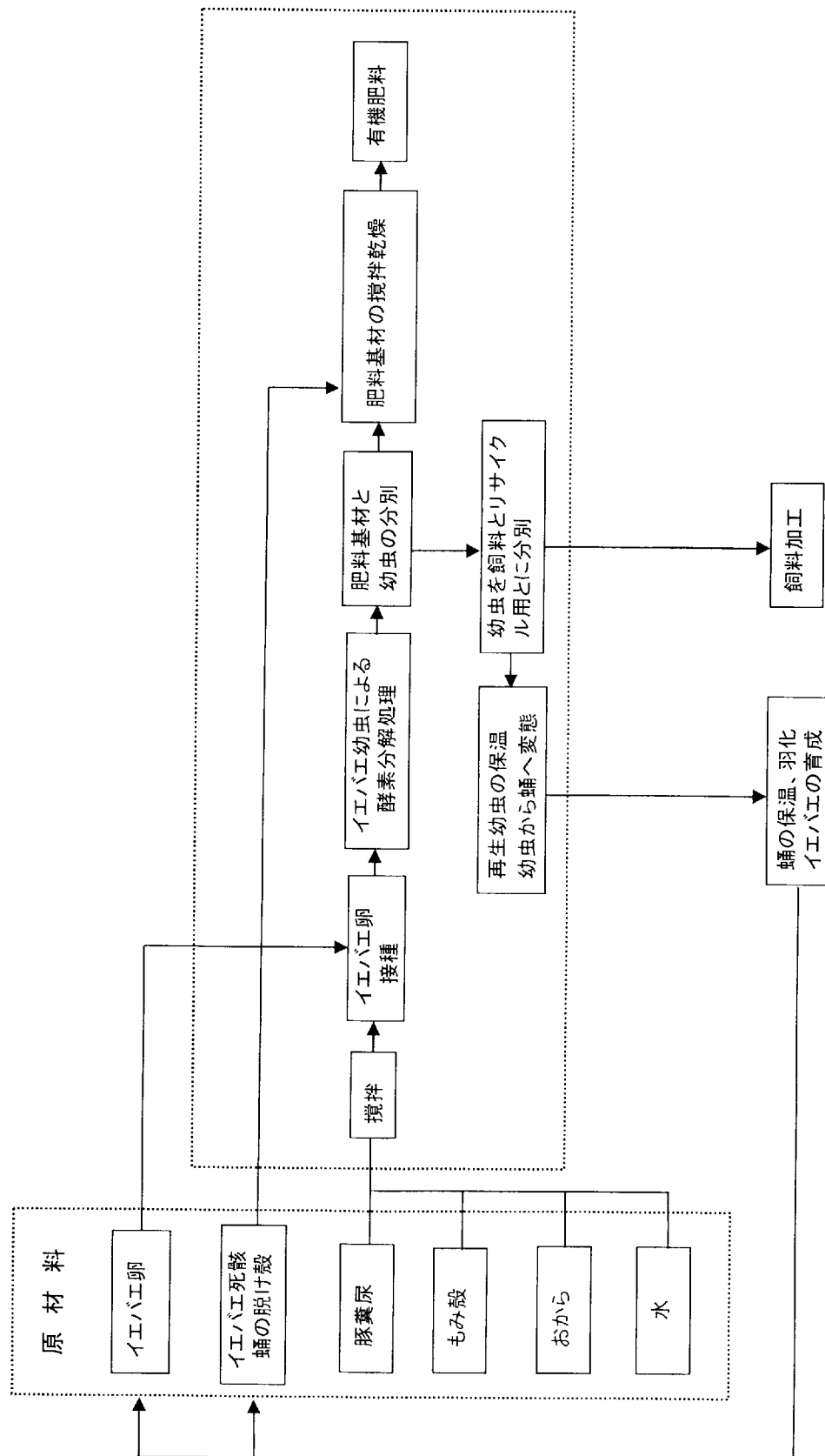
[図3]



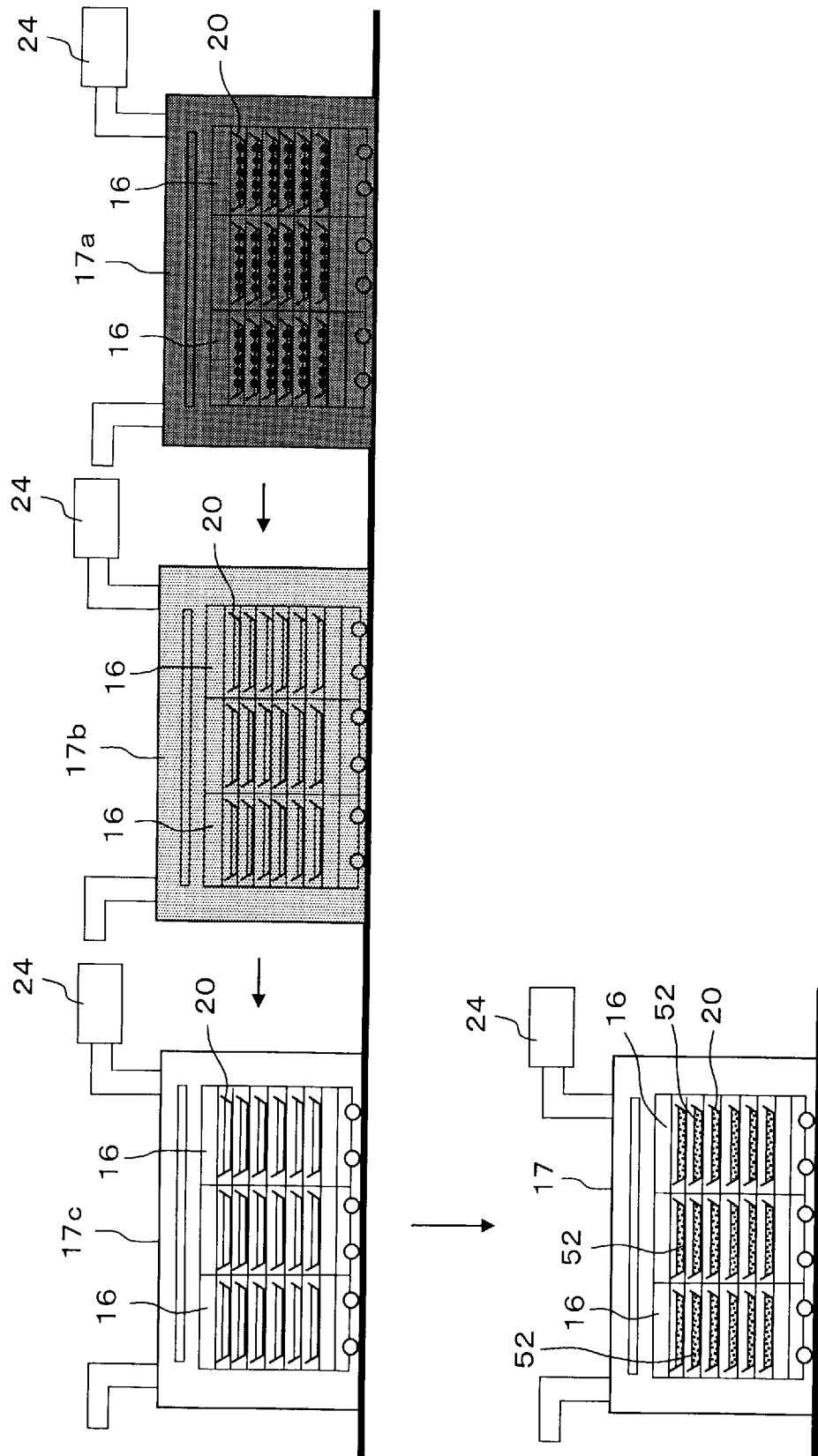
[図4]



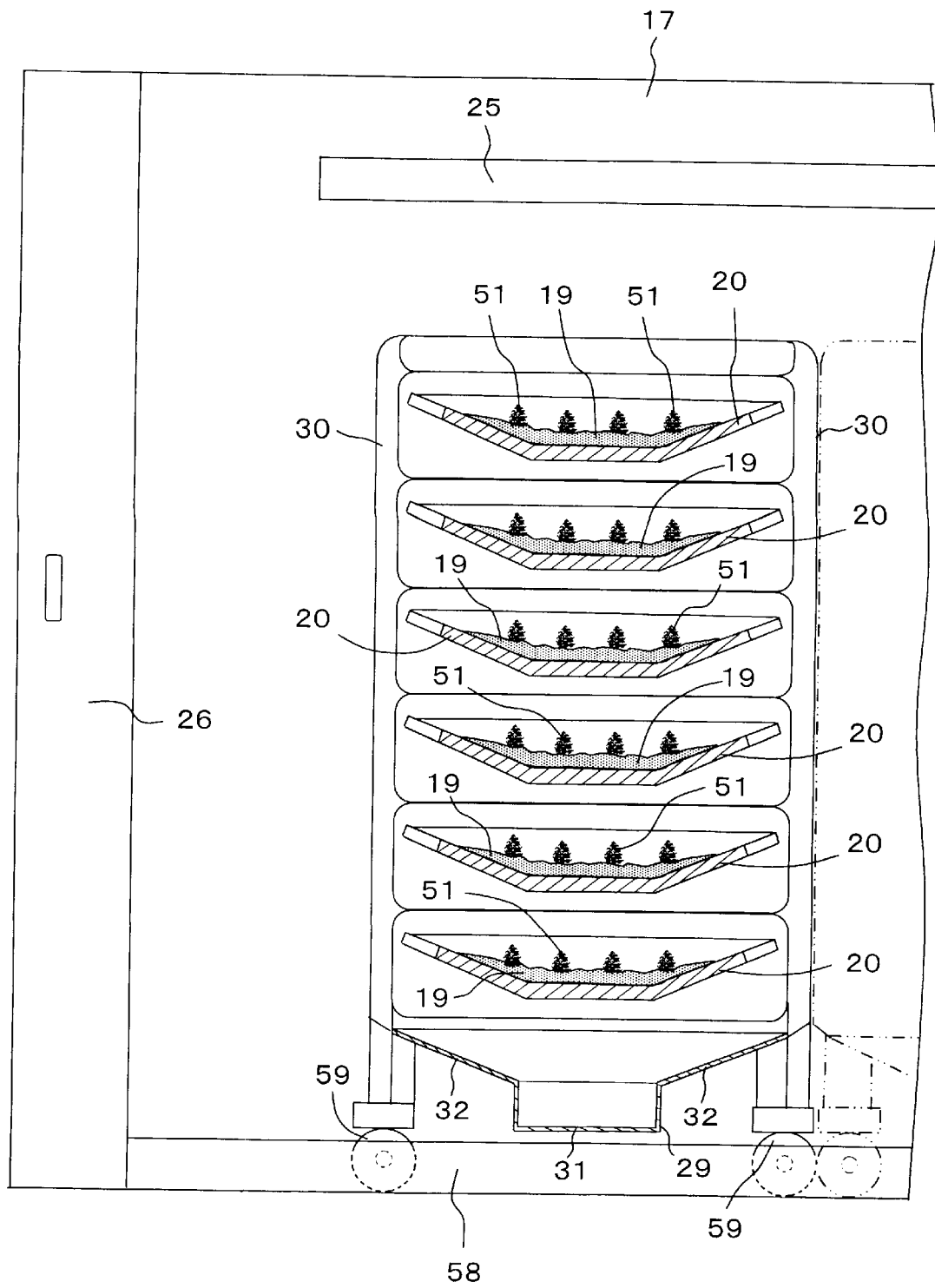
[図5]



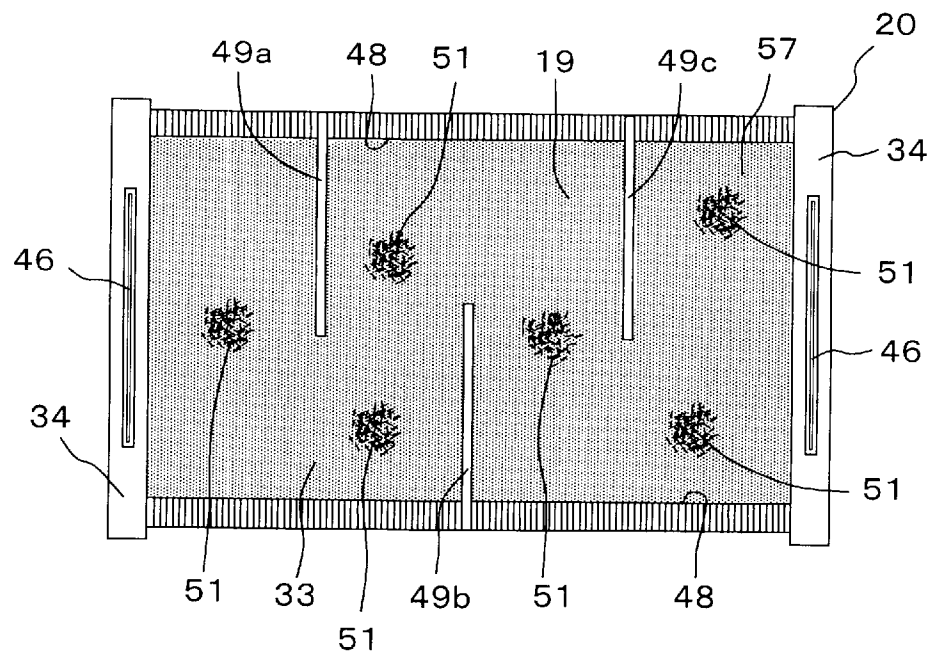
[図6]



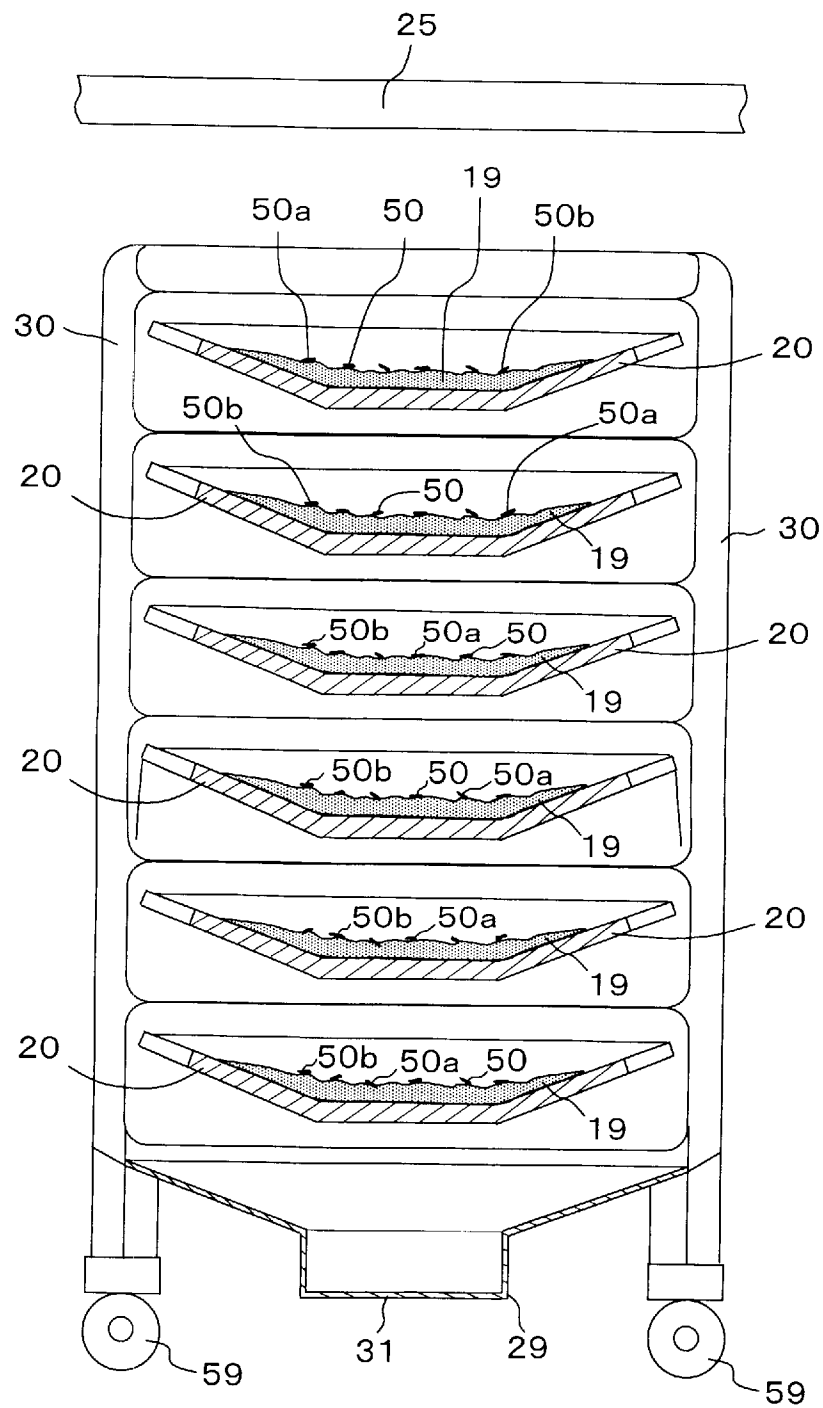
[図7]



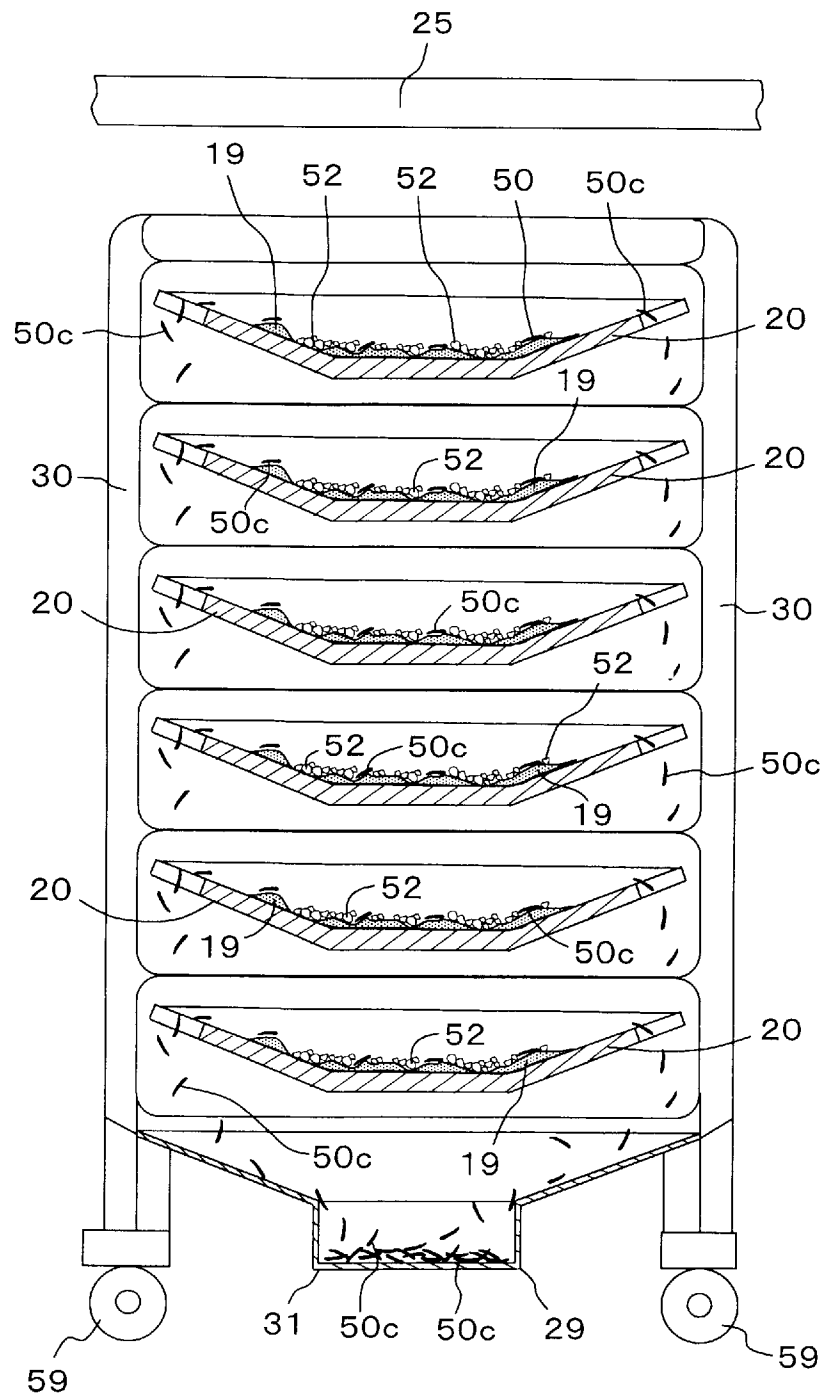
[図8]



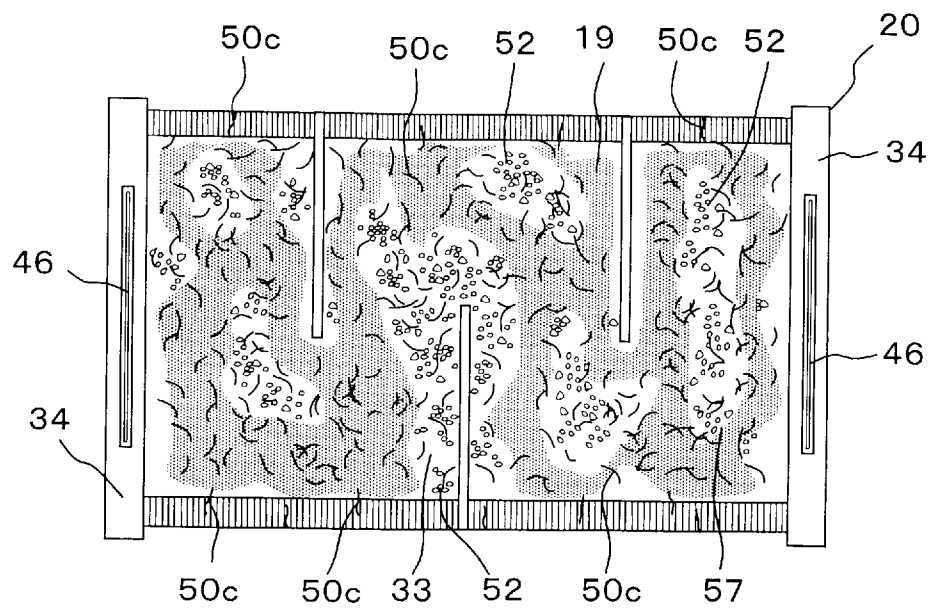
[図9]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C05F3/00(2006.01)i, A01K67/033(2006.01)i, A23K1/00(2006.01)i, A23K1/10(2006.01)i, A23K1/16(2006.01)i, A23K1/18(2006.01)i, B09B3/00(2006.01)i, C02F11/02(2006.01)i, C05F1/00(2006.01)i, C05F9/00(2006.01)i
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)

C05F3/00, A01K67/033, A23K1/00, A23K1/10, A23K1/16, A23K1/18, B09B3/00, C02F11/02, C05F1/00, C05F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-47231 A (Yugen Kaisha Field), 18 February 1997 (18.02.1997),	1, 3-4, 12-13, 15-17
Y	claims; paragraph [0006]; examples	2, 4, 10-11
A	(Family: none)	5-9, 14
X	JP 10-215785 A (Yugen Kaisha Field), 18 August 1998 (18.08.1998),	1, 3-4, 12-13, 15-17
Y	claims; paragraph [0008]; examples 1, 3 to 4;	2, 4, 10-11
A	table 1 (Family: none)	5-9, 14
Y	JP 2006-347858 A (Kabushiki Kaisha SDS), 28 December 2006 (28.12.2006), paragraph [0002] (Family: none)	2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 February, 2012 (27.02.12)

Date of mailing of the international search report
19 March, 2012 (19.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077506

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2002-11440 A (Yoshiharu FUCHIGAMI), 15 January 2002 (15.01.2002), claims; paragraphs [0024], [0036], [0038] to [0040], [0042]; fig. 2 (Family: none)	1, 3, 10, 12-13, 15-17 2, 4, 10-11 5-9, 14
X Y A	JP 2008-245532 A (Sanai FUJITA), 16 October 2008 (16.10.2008), claims; paragraphs [0032] to [0033] (Family: none)	1, 3, 12-17 2, 4, 10-11 5-9
A	JP 2002-20190 A (Kabushiki Kaisha Takeshima), 23 January 2002 (23.01.2002), claims; paragraph [0006] (Family: none)	5-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C05F3/00(2006.01)i, A01K67/033(2006.01)i, A23K1/00(2006.01)i, A23K1/10(2006.01)i,
A23K1/16(2006.01)i, A23K1/18(2006.01)i, B09B3/00(2006.01)i, C02F11/02(2006.01)i,
C05F1/00(2006.01)i, C05F9/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C05F3/00, A01K67/033, A23K1/00, A23K1/10, A23K1/16, A23K1/18, B09B3/00, C02F11/02, C05F1/00, C05F9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 9-47231 A (有限会社フィールド) 1997.02.18, 特許請求の範囲, 段落【0006】, 実施例 (ファミリーなし)	1, 3-4, 12-13, 15-17
Y		2, 4, 10-11
A		5-9, 14
X	JP 10-215785 A (有限会社フィールド) 1998.08.18, 特許請求の範 囲, 段落【0008】, 実施例 1, 3-4, 表 1 (ファミリーなし)	1, 3-4, 12-13, 15-17
Y		2, 4, 10-11
A		5-9, 14

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

木村 拓哉

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3

4 V

4 4 3 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-347858 A (株式会社エスディーエス) 2006.12.28, 段落【0002】 (ファミリーなし)	2
X	JP 2002-11440 A (渕上 良晴) 2002.01.15, 特許請求の範囲, 段落【0024】, 【0036】, 【0038】 - 【0040】, 【0042】, 図2 (ファミリーなし)	1, 3, 10, 12-13, 15-17
Y		2, 4, 10-11
A		5-9, 14
X	JP 2008-245532 A (藤田 佐内) 2008.10.16, 特許請求の範囲, 段落【0032】 - 【0033】 (ファミリーなし)	1, 3, 12-17
Y		2, 4, 10-11
A		5-9
A	JP 2002-20190 A (株式会社タケシマ) 2002.01.23, 特許請求の範囲, 段落【0006】 (ファミリーなし)	5-9