



(10) **DE 10 2020 007 581 A1 2022.06.15**

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 007 581.9**

(22) Anmeldetag: **11.12.2020**

(43) Offenlegungstag: **15.06.2022**

(51) Int Cl.: **B23K 26/342 (2014.01)**

**B23K 26/346 (2014.01)**

**B23K 26/03 (2006.01)**

**C23C 24/10 (2006.01)**

**B23K 7/00 (2006.01)**

**B22F 3/105 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**EMAG GmbH & Co. KG, 73084 Salach, DE**

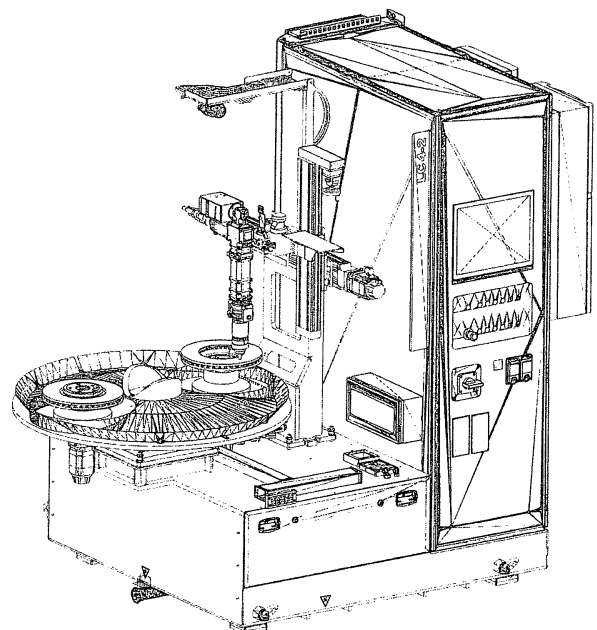
(72) Erfinder:  
**Erfinder wird später genannt werden**

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

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Beschichten von Brems Scheiben**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten von Brems Scheiben umfassend:

- wenigstens einen Schwenktisch mit angetriebenen Werkstückauflagen zur Aufnahme der zu beschichtenden Brems scheibe,
- wenigstens eine induktive Heizeinrichtung zum Vorwärmen und/oder zur Erwärmung der Brems scheibe,
- wenigstens eine Bearbeitungsoptik,
- wenigstens eine Pulverauftragsdüse, wobei wenigstens eine Sensorik zur Schichtdickenmessung vorgesehen ist, wobei die Bearbeitungsoptik, die Pulverauftragsdüse und die Sensorik zur Schichtdickenmessung zeitgleich antreibbar sind..



**Beschreibung****Patentansprüche**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Beschichten von Bremsscheiben, vorzugsweise mittels Laserauftragsschweißen. Das Laserauftragsschweißen kann insbesondere ein Extrem-Hochgeschwindigkeits-Laserauftragsschweißverfahren (EHLA) sein.

**[0002]** Das Laserauftragsschweißen wird zur Herstellung von Bauteilen oder zur Oberflächenbehandlung verwendet. Dabei wird ein pulverförmiger Zusatzwerkstoff durch einen Laserstrahl aufgeschmolzen und auf der Oberfläche eines Werkstoffes mit Hilfe einer Pulverdüse und einem definierten Winkel aufgebracht. Dabei wird der pulverförmige Zusatzwerkstoff durch den Laserstrahl aufgeschmolzen, bevor er in das durch den Laserstrahl erzeugte Schmelzbad gelangt. Beschichtete bzw. hartstoffbeschichtete Bremsscheiben können die Feinstaubbelastung in der Umwelt deutlich reduzieren. Zudem sind diese beschichteten Bremsscheiben weniger anfällig auf deren Reibfläche Flugrost zu bilden und dadurch die Bremswirkung zu reduzieren. Somit ergibt sich ein verbesserter Umweltschutz und ein Sicherheitsvorteil bei Verwendung derartiger Bremsscheiben.

**[0003]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Beschichten von Bremsscheiben bereitzustellen, mit der hohe Prozessgeschwindigkeiten und kurze Taktzeiten bzw. Fertigungszeiten möglich sind.

**[0004]** Zudem ist es Aufgabe der Erfindung, das Beschichten einer Bremsscheibenoberfläche durch Laser zu vereinfachen und/oder funktionell zu verbessern.

**[0005]** Diese Aufgabe wird gelöst durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung und ein Verfahren, wie in den nachfolgenden Patentansprüchen beansprucht. Bevorzugte, vorteilhafte und besonders zweckmäßige Ausgestaltungen und Ausführungsvarianten der Erfindung finden sich in den Unteransprüchen wieder.

**[0006]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsoptik, die Pulverauftragsdüse und die Sensorik zur Schichtdickenmessung auf einer gemeinsamen Antriebseinheit angeordnet und antreibbar sind. So können die Bearbeitungsoptik, die Pulverauftragsdüse und die Sensorik zur Schichtdickenmessung auf derselben vorzugsweise computergesteuerten Achse und/oder Antriebseinheit montiert und angetrieben werden. Bedeutungsvoll ist, dass die Antriebseinheit als gegenläufige Spindel oder Gewindespindel ausgestaltet ist.

1. Vorrichtung zum Beschichten von Bremsscheiben umfassend:

- wenigstens einen Schwenktisch mit angetriebenen Werkstückauflagen zur Aufnahme der zu beschichtenden Bremsscheibe,
- wenigstens eine induktive Heizeinrichtung zum Vorwärmen und/oder zur Erwärmung der Bremsscheibe,
- wenigstens eine Bearbeitungsoptik,
- wenigstens eine Pulverauftragsdüse, wobei wenigstens eine Sensorik zur Schichtdickenmessung vorgesehen ist, wobei die Bearbeitungsoptik, die Pulverauftragsdüse und die Sensorik zur Schichtdickenmessung zeitgleich antreibbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungsoptik, die Pulverauftragsdüse und die Sensorik zur Schichtdickenmessung auf einer gemeinsamen Antriebseinheit angeordnet und antreibbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bearbeitungsoptik, die Pulverauftragsdüse und die Sensorik zur Schichtdickenmessung auf derselben vorzugsweise computergesteuerten Achse und/oder Antriebseinheit montiert und antreibbar sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit als gegenläufige Spindel oder gegenläufige Gewindespindel ausgestaltet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bremsscheibe händisch oder manuell durch eine Bedienperson auf die Werkstückauflagen gesetzt oder zur Bearbeitung und/oder Beschichtung der zweiten Fläche bzw. Seite um 180 Grad gedreht bzw. geschwenkt wird.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bremsscheibe automatisch oder maschinell durch wenigstens eine Handlingeinrichtung und/oder wenigstens einen Roboter auf die Werkstückauflagen gesetzt oder zur Bearbeitung und/oder Beschichtung der zweiten Fläche bzw. Seite um 180 Grad gedreht bzw. geschwenkt wird.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Wägeeinrichtung oder wenigstens eine Wägezelle zur Überprüfung des Schichtauftrags vorgesehen ist, wobei vor dem Beschichtungsprozess das Rohgewicht ermittelt und nach dem Beschichtungsprozess das Fertigteilgewicht ermittelt wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die induktive Heizeinrichtung einen Haarnadel-Induktor aufweist.

9. Verfahren zum Beschichten von Brems scheiben mittels Laserauftragsschweißen, bei dem wenigstens eine Bearbeitungsoptik, wenigstens eine Pulverauftragsdüse und wenigstens eine Sensorik zur Schichtdickenmessung auf wenigstens einer gemeinsamen Antriebseinheit positioniert und angetrieben wird, wobei der Antrieb von Bearbeitungsoptik, Pulverauftragsdüse und Sensorik zur Schichtdickenmessung zeitgleich erfolgt.

10. Verfahren zum Beschichten einer Brems scheibenoberfläche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zu beschichtende Brems scheibenoberfläche beim Hochgeschwindigkeitsflammspritzen mit Hilfe von Laserstrahlung angeschmolzen wird, um auf einer Brems scheibe ein flüssiges Schmelzbad zu erzeugen, in das beim Laserauftragsschweißen ein Schichtpulver direkt eingespritzt wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

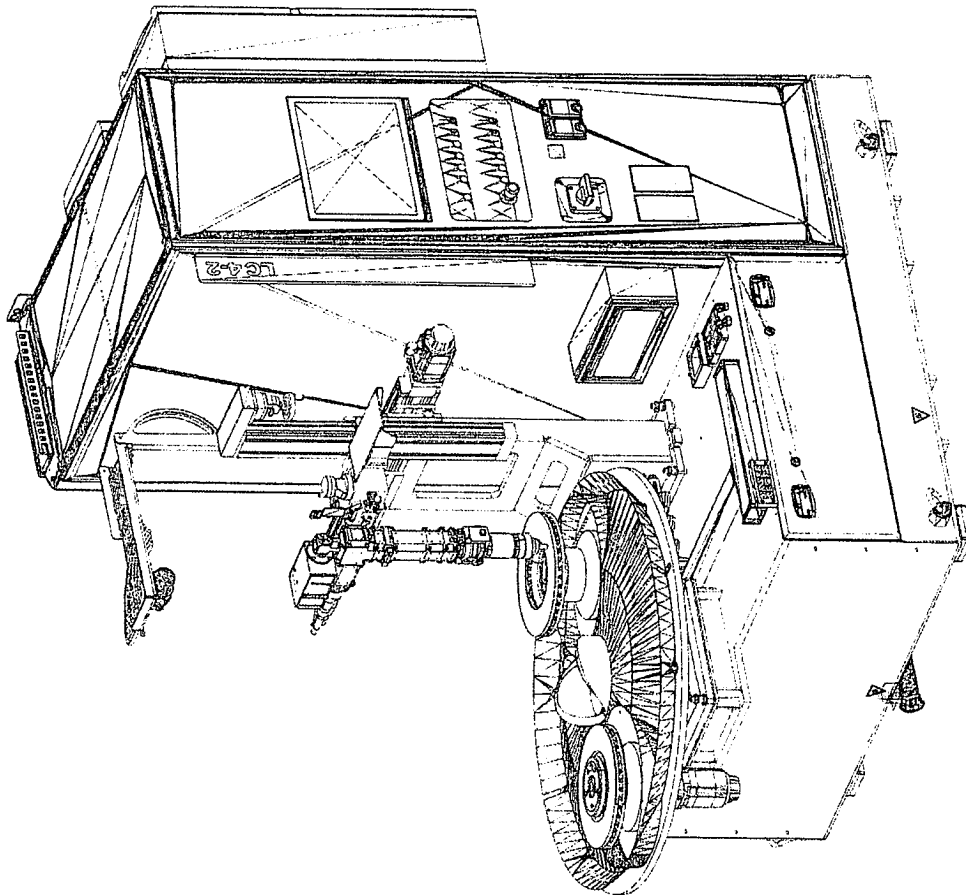


Fig. 1

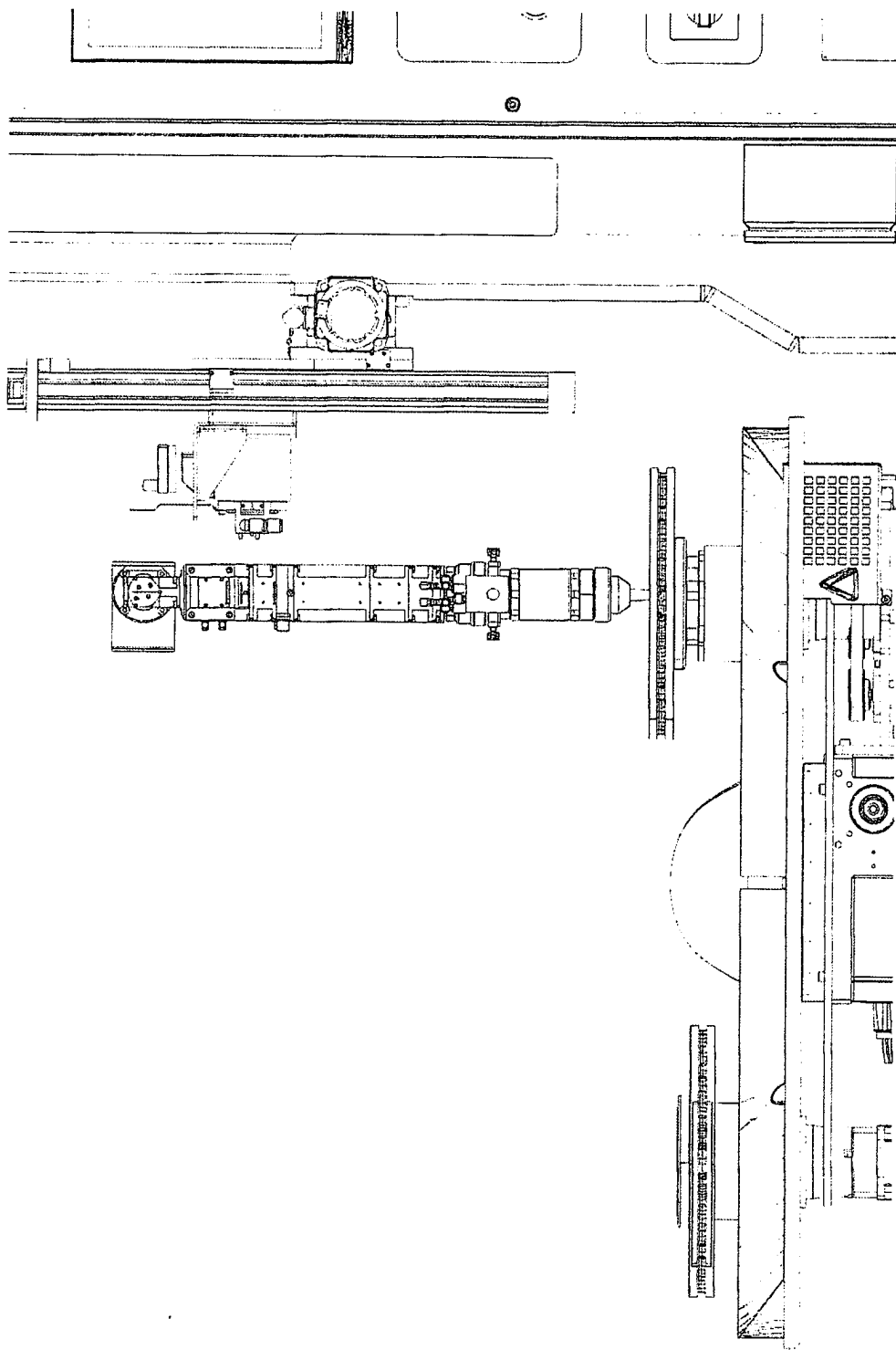


Fig. 2

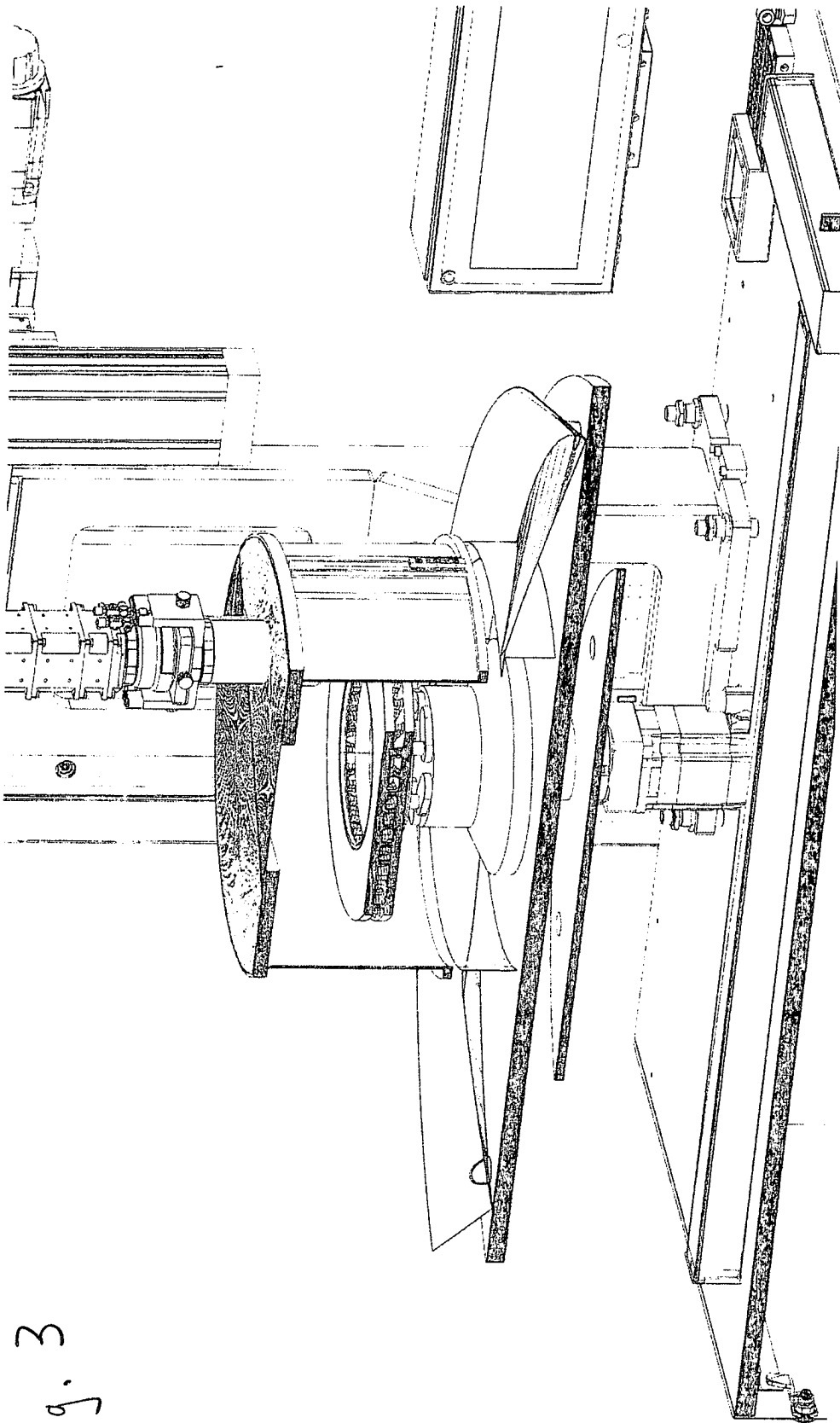


Fig. 3

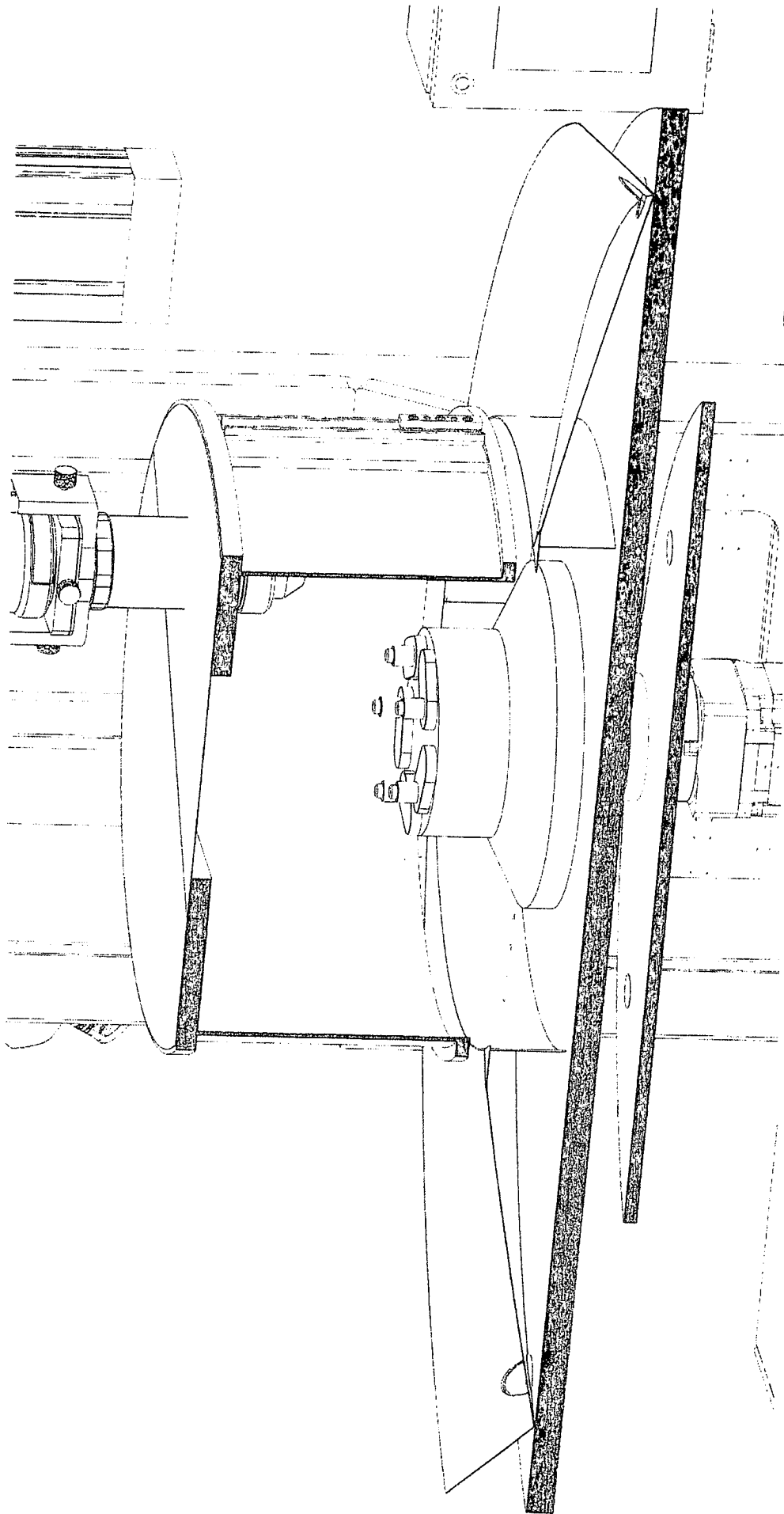


Fig. 4

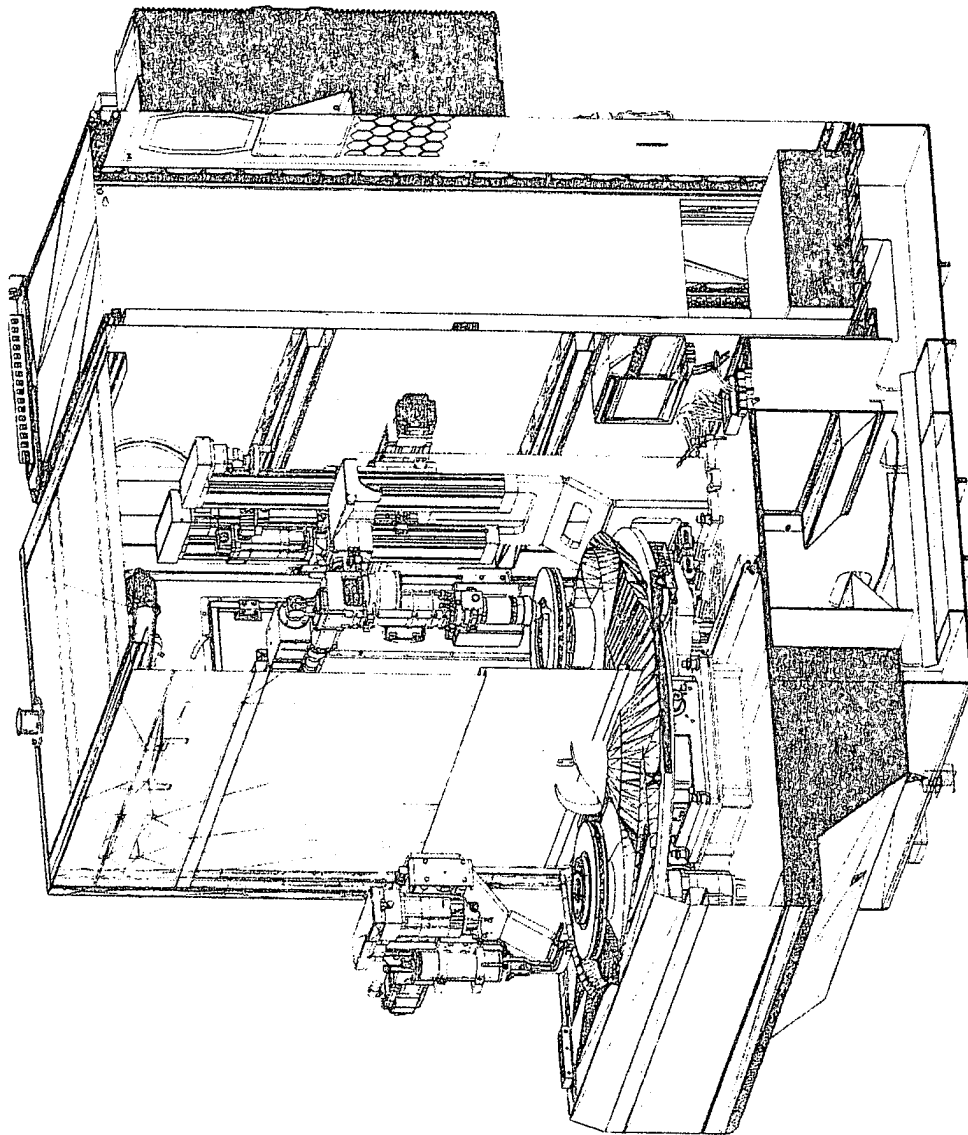


Fig. 5

Fig. 6

