



CH 684 707 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 684 707 A5

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>: F 16 B 29/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 284/91

㉒ Anmeldungsdatum: 30.01.1991

㉔ Patent erteilt: 30.11.1994

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 30.11.1994

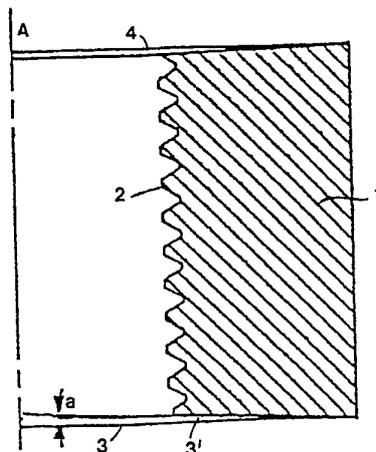
⑦③ Inhaber:  
Sulzer-Escher Wyss AG, Zürich

⑦② Erfinder:  
Meyer, Hans, Ravensburg (DE)

⑦④ Vertreter:  
Sulzer Management AG, Winterthur

⑤④ **Schrauben-Muttern-Verbindung.**

⑤⑦ Bei einer Schrauben-Muttern-Verbindung wird bei angezogener Mutter (1) eine gleichmässige Anpresskraft in allen Gewindegängen (2) einschliesslich des ersten Gewindeganges an der Auflagefläche (3) der Mutter (1) dadurch erreicht, dass die Mutter (1) an ihrer Auflagefläche (3) eine Aushöhlung (3') aufweist, die sich bei Anziehen der Mutter durch elastische Verformung an eine Gegenfläche anpasst, wobei die Mutter (1) im Bereich des ersten Gewindeganges verstülpt und um einen kleinen Betrag aufgeweitet wird. Durch diese Aufweitung wird die relative Verkürzung der ersten Gewindegänge der Mutter relativ zu denen der Schraube ausgeglichen und die Gewindeflanken liegen in allen Gewindegängen, einschliesslich derer an der Auflagefläche mit gleichmässiger Kraftübertragung aneinander an.



CH 684 707 A5

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schrauben-Muttern-Verbindung, bestehend aus einer Schraube mit Aussengewinde und einer auf die Schraube aufschraubbaren Mutter mit korrespondierendem Innengewinde und einer Auflagefläche, die bei aufgeschraubter Mutter auf einer entsprechenden, wenigstens angenähert ebenen Anschlagfläche aufliegt.

Beim Aufschrauben einer Mutter auf eine Schraube mit hoher Vorspannung gegen eine Anschlagfläche wird die Steigung des ersten, der Auflagefläche benachbarten Schraubenganges und in geringerem Masse die folgenden Gewindegänge durch die Schraubenkraft gelängt. Bei der Mutter wird dagegen im Bereich der Auflagefläche durch die Schraubenkraft eine Verkürzung hervorgerufen. Beides zusammen ergibt eine Steigungsveränderung, die eine erhöhte Kraftübertragung in den ersten Gewindegängen zur Folge hat, und damit eine ungleichmässige Kraftübertragung über die Gewindelänge der Mutter.

Aus der DE 2 603 996 ist es bereits bekannt, die erhöhte Kraftübertragung in den ersten Gewindegängen und das bei Überschreitung der Streckgrenze des Materiales drohende Anschneiden der ersten Gewindegänge dadurch zu vermeiden, dass der Gewindeauslauf der Mutter aufgeweitet ist und ausserhalb der Hüllfläche des Bolzengewindes liegt. Bei einer durch das Anziehen der Mutter verursachten Verformung kann damit der erste Gewindegang der Mutter den Gegengewindengang der Schraube nicht anschneiden, da er ausserhalb von dessen Bereich liegt.

Bei dieser bekannten Verbindung erfolgt also in den ersten Gewindegängen keine Kraftübertragung, d.h. dass die Kraftübertragung auf die einzelnen Gewindegänge unterschiedlich und ungleichmässig ist.

Die Erfindung setzt sich die Aufgabe, die vorstehend angeführten Nachteile des Standes der Technik zu eliminieren und eine Schrauben-Muttern-Verbindung zu schaffen, bei welcher eine gleichmässige Kraftübertragung auf alle Gewindegänge auch bei festem Anziehen der Mutter auf die Anschlagfläche und einer entsprechenden elastischen Verformung gewährleistet ist.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Auflagefläche der Mutter eine derartige Aushöhlung aufweist, dass beim Anziehen der Mutter und der dadurch bewirkten Angleichung der Auflagefläche von Mutter und der Anschlagfläche ein Verstülpen der Mutter mit einer Aufweitung wenigstens des ersten Gewindenganges der Mutter auftritt.

Durch diese Verstülpung und Aufweitung oder radiale Verformung der Mutter beim Anziehen wird die durch die Schraubenkraft verursachte Steigungsänderung in den ersten Gewindegängen aufgefangen, so dass die Kraftübertragung in allen Gewindegängen, d.h. sowohl in der Nähe der Auflagefläche als auch am entgegengesetzten Ende wenigstens angenähert gleichförmig ist.

Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Mutter im nicht aufgeschraubten Zustand im Axialschnitt,

Fig. 2 eine Schrauben-Muttern-Verbindung mit angezogener Mutter, und

Fig. 3 die ersten Gewindegänge in grösserem Detail.

Die in Fig. 1 im Schnitt entlang der Achse A dargestellte Mutter 1 weist ein konventionelles Innengewinde 2 auf. An wenigstens einer Seite der Mutter 1 ist eine Auflagefläche 3 vorgesehen, die zum Anschlag gegen eine entsprechende, mit einer Schraube verbundene Gegenfläche bestimmt ist. Diese Auflagefläche 3 ist mit einem kleinen Winkel  $\alpha$  leicht hohl ausgebildet, beispielsweise durch Hohlrehen der Auflagefläche oder durch eine andere geeignete Bearbeitung.

Die gegenüberliegende Fläche 4 der Mutter kann in konventioneller Weise plan ausgeführt sein, oder mit Vorteil ebenfalls mit einer Aushöhlung gleicher Art versehen sein, wie die Auftragsseite 3, so dass die Mutter von beiden Seiten mit den gleichen Vorteilen verwendbar ist.

Fig. 2 zeigt eine Schrauben-Muttern-Verbindung, bei der eine Mutter 1 auf eine Schraube 5 aufgeschraubt ist. Mit der Schraube 5 ist formschlüssig eine Anschlagfläche 6 verbunden, welche an einem mit der Schraube verbundenen Teil 7 vorgesehen sein kann.

Die Mutter 1 ist mit ihrer Auflagefläche 3 mit einer gewissen vorgesehenen Anziehungskraft bis auf die Anschlagfläche 6 auf die Schraube 5 aufgeschraubt. Infolge der beim Anziehen ausgeübten Schraubenkräfte wird die Mutter am ersten Gewindegang verstülpert und um einen geringen Betrag  $d$  radial erweitert. Dabei wird die Mutter 1 an ihrer Auflagefläche 3 zufolge der Schraubenkraft elastisch so weit verformt, dass sich die Auflagefläche 3 der Mutter 1 der Anschlagfläche 6 wenigstens angenähert anpasst.

Aus dem in Fig. 3 im Axialschnitt dargestellten letzten Gewindegang von Mutter 1 und Schraube 5 ist zu erkennen, dass infolge der radialen Aufweitung  $d$  der Mutter 1 bei einer Änderung der Steigung  $s$  und einer bestimmten relativen Verkürzung  $h$  der Mutter gegenüber der Schraube 5 im Bereich des ersten Gewindenganges die Flanken des Innengewindes der Mutter 1 und des Aussengewindes der Schraube 5 immer noch aufeinanderliegen. Bei geeigneter Dimensionierung der Aushöhlung der Auflagefläche 3 der Mutter kann somit die Verformung infolge der durch das Anziehen verursachten Schraubenkräfte aufgefangen werden, wobei die Gewindeflanken von Mutter 1 und Schraube 5 über die gesamte Gewindelänge aufeinander aufliegen und wenigstens angenähert mit der gleichen Kraft beansprucht werden. Zur Erreichung der angestrebten gleichmässigen Kraftübertragung in allen Gewindegängen ist die Höhlung 3 bezüglich Winkel  $\alpha$  und Profil entsprechend ausgebildet. In der Regel genügt für die üblichen Anziehungskräfte für die Mutter ein Winkel von weniger als  $1^\circ$  bei einer kegelschalen- oder paraboloidförmigen Form um eine der Achse A entsprechende Rotationsachse.

Durch diese Ausbildung wird bei Anziehen der Mutter 1 gleichzeitig der letzte Gewindegang radial an den Schraubenbolzen gepresst, wodurch die Sicherheit gegen ein unerwünschtes Lösen der Schrauben-Muttern-Verbindung erhöht wird.

5

### Patentansprüche

1. Schrauben-Muttern-Verbindung bestehend aus einer Schraube (5) mit Aussengewinde und einer auf die Schraube (5) aufschraubbaren Mutter (1) mit korrespondierendem Innengewinde (2) und einer Auflagefläche (3), die bei aufgeschraubter Mutter (1) auf einer entsprechenden, wenigstens angenähert ebenen Auflagefläche (6) aufliegt, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflagefläche (3) der Mutter (1) eine derartige Aushöhlung (3') aufweist, dass beim Anziehen der Mutter (1) und der dadurch bewirkten Angleichung der Auflagefläche (3) der Mutter (1) an die Anschlagfläche (6) ein Verstülpfen der Mutter (1) mit einer radialen Aufweitung (d) wenigstens des ersten Gewindeganges (2') der Mutter (1) auftritt.

10

15

20

2. Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aushöhlung (3') der Auflagefläche (3) der Mutter (1) kegel-, kugelschalen- oder paraboloidförmig mit einer der Achse (A) der Mutter (1) entsprechenden Rotationsachse ausgebildet ist.

25

3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aushöhlung (3') durch Hohlrehen der Auflagefläche (3) ausgeführt ist.

30

4. Verbindung nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mutter (1) im Bereich der Auflagefläche (3) ein solches Profil aufweist, dass das Gewinde (2) im Bereich der Auflagefläche (3) bei Aufschrauben der Mutter (1) auf die Schraube (3) mit einer vorbestimmten Anziehungskraft eine solche radiale Aufweitung (d) aufweist, dass die relative Verkürzung (h) der Gewinde ausgeglichen und die Gewindeflanken über die ganze Gewindelänge aneinander anliegen.

35

40

45

50

55

60

65

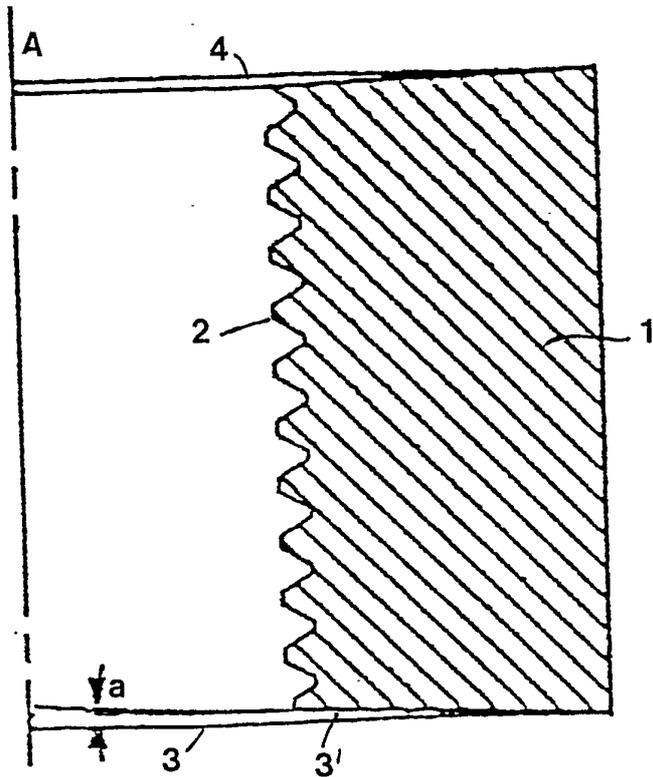


FIG. 1

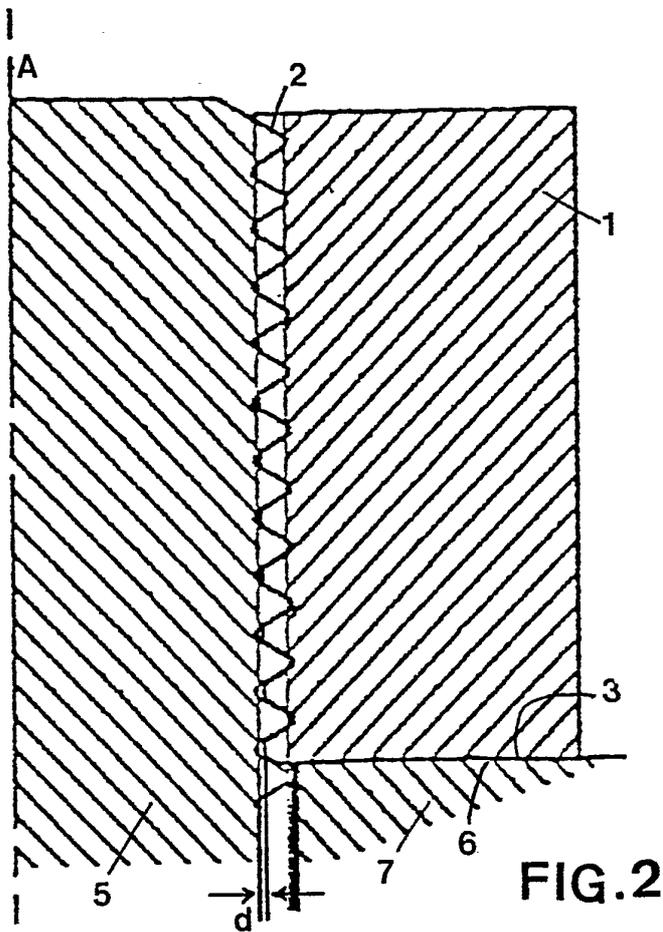


FIG. 2

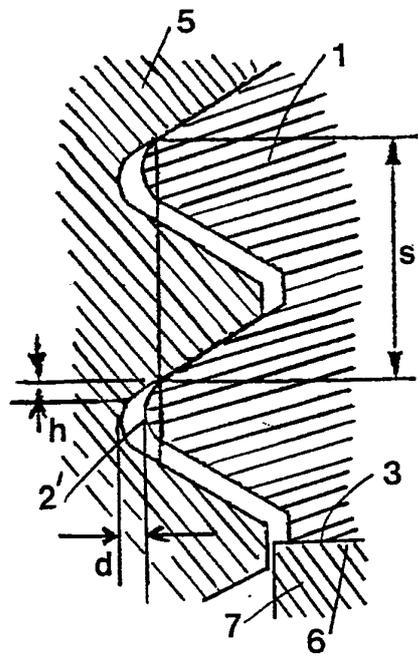


FIG. 3